

TAXONOMISCHE REVISION DER LAUBMOOSGATTUNG

MYURIUM (PTEROBRYACEAE)

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

des

Fachbereichs 23 (Biologie)

der Freien Universität Berlin

1976

vorgelegt von

Joachim Maschke

aus Kolberg

1. Gutachter: Prof. Dr. J. Damboldt

2. Gutachter: Prof. V. Denckmann

Tag der mündlichen Prüfung: 12.3.1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

BRYOPHYTORUM BIBLIOTHECA

Herausgegeben von

J. CRAMER

BAND 6

Taxonomische Revision der Laubmoosgattung *Myurium* (Pterobryaceae)

von

JOACHIM MASCHKE

Mit 55 Abbildungen und 24 Karten



J. CRAMER · 1976

In der A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft

FL-9490 VADUZ



© 1976 by A.R. Gantner Verlag K.-G., FL-9490 Vaduz
Printed in Germany
by Strauss & Cramer GmbH, 6945 Hirschberg II
ISBN 3-7682-1057-X

TAXONOMISCHE REVISION DER LAUBMOOSGATTUNGMYURIUM (PTEROBRYACEAE)

mit 55 Abbildungen und 24 Karten

<u>Inhaltsübersicht:</u>	Seite
A. Einleitung	5
B. Allgemeiner Teil	7
Material und Methode	7
Historischer Überblick und systematische Stellung	8
Beschreibung der Gattung	17
Ökologie	19
Chromosomenzahlen	20
Geographische Verbreitung	22
Verwendete Abkürzungen	23
C. Spezieller Teil	
Bestimmungsschlüssel der Arten	26
1. <i>Myurium rufescens</i>	30
subsp. <i>rufescens</i>	30
subsp. <i>purpuratum</i>	48
subsp. <i>yakushimense</i>	56
2. <i>M. perplexum</i>	62
3. <i>M. praenitens</i>	66
4. <i>M. fragile</i>	70
5. <i>M. subnitens</i>	76
6. <i>M. quinquefarium</i>	80
7. <i>M. hebridarum</i>	84
8. <i>M. foxworthyi</i>	105
9. <i>M. tortifolium</i>	111
10. <i>M. involutaceum</i>	115
11. <i>M. chrysophyllum</i>	119
12. <i>M. katoï</i>	126
13. <i>M. assimile</i>	131
14. <i>M. pseudo-rufescens</i>	136
subsp. <i>pseudo-rufescens</i>	136
subsp. <i>acroporoides</i>	148
15. <i>M. sinicum</i>	153

Species excludendae, Nomen nudum	162
D. Pflanzengeographische Probleme	163
Zusammenfassung	172
Summary	173
Mikroskopische Aufnahmen, Standortaufnahmen ...	175
Habitusaufnahmen	183
Literaturverzeichnis	202
Index	217

A. Einleitung

Die vorliegende Arbeit wurde zunächst als Revision der Laubmoosfamilie Myuriaceae begonnen. Im Laufe der durchgeführten Untersuchungen wurde klar, daß die bisher unterschiedenen drei Gattungen dieser Familie (Myurium, Myuriopsis, Piloecium) besser zu einer Gattung zusammenzufassen sind (Myurium), und daß ferner die Familie Myuriaceae nicht aufrechterhalten werden kann, sondern als Synonym zu den Pterobryaceae zu stellen ist. Dies wird in dem Kapitel über die systematische Stellung von Myurium noch ausführlich dargelegt werden.

Für die Einführung in das Studium der Bryologie und für die zahlreichen Anregungen, die schließlich zur Anfertigung der Staatsexamensarbeit (MASCHKE 1971) führten, und für die Überlassung des Untersuchungsthemas möchte ich Herrn Prof. Dr. WOLFRAM SCHULTZE-MOTEL (Botanisches Museum-Berlin) als Betreuer dieser Arbeit sehr herzlich danken, sowie für die vielfältigen Diskussionen, die ich im Laufe dieser Arbeit mit ihm führte.

Für wertvolle Hilfe bei der Literaturbeschaffung möchte ich Frau CHRISTA VON BISMARCK und Herrn BERNHARD HENNIG (Bibliothek des Botanischen Museums-Berlin) meinen aufrichtigen Dank sagen.

Im Jahre 1973 ermöglichte mir die Freie Universität Berlin (Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeographie) eine Studienreise nach Schottland. Dabei konnte ich Frischmaterial von Myurium hebridarum sammeln.

Alle anderen Arten standen nur als Herbarmaterial zur Verfügung.

Ich danke auch bei dieser Gelegenheit Herrn Dr. J.H. DICKSON, der mich während meines Aufenthaltes in Glasgow im Jahre 1973 mit wertvollen Ratschlägen und Hilfe unterstützt hat.

Der Direktor des Botanischen Museums in Berlin, Herr Prof. Dr. THEO ECKARDT, stellte mir einen Arbeitsplatz im Botanischen Museum zur Verfügung. Hierfür und für die Beschaffung auswärtigen Herbarmaterials sage ich meinen besten Dank.

Bei der Literatúrauswertung der japanischen Arten habe ich durch Herrn Dr. T. SEKI (Hiroshima, Japan) besonders hilfreiche Unterstützung erfahren, indem er mir einige japanische Texte übersetzte und wertvolle Diskussionen über systematische Fragen lieferte. Im Jahre 1972 konnte ich Herrn Dr. T. SEKI in Berlin kennenlernen und einige Anregungen über taxonomische Probleme benachbarter in Japan vorkommender Familien aufgreifen. Ihm sei für seine Hilfsbereitschaft gedankt.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich Frau SCHRÖDER (Botanisches Museum-Berlin) und Herrn Dr. MARWITZ (Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft-Berlin), die mir die Aufnahmen am Raster-Elektronenmikroskop anfertigten.

Herrn Prof. Dr. J. DAMBOLDT (Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeographie - FU Berlin) danke ich für die hilfreiche Unterstützung bei der Chromosomenuntersuchung sowie über Diskussionen pflanzengeographischer Fragestellungen.

Für die freundlichen Auskünfte und für die Beschaffung von Literatur möchte ich folgenden Herren danken: Dr. A. CRUNDWELL, Dr. J.H. DICKSON und A.MCG. STIRLING (alle Glasgow), H.J.B. BIRKS (Cambridge), G.J. HARMSSEN (De Knipe, Niederlande), Dr. A.J.E. SMITH (Bangor, North Wales), Dr. A. TOUW (Leiden).

B. Allgemeiner Teil

Material und Methode

Zur Untersuchung stand Herbarmaterial aus 28 Herbarien zur Verfügung. Lebendes Material konnte ich nur von *Myurium hebridarum* aus Schottland untersuchen, das ich auf einer Studienreise im Jahre 1973 sammelte. Es bestehen jedoch kaum Unterschiede zwischen Frisch- und Trockenmaterial, was die mikroskopischen Merkmale betrifft. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß es sich dabei nur um steriles Material handelte.

Sämtliche Verbreitungskarten, Photos und Zeichnungen habe ich selbst angefertigt. In den meisten Fällen habe ich für die Anfertigung der Zeichnungen auf Typusmaterial zurückgreifen können. Der weitaus größte Teil der Herbarproben war steril. Wenige Proben besaßen Sporogone, so daß besonders Übereinstimmungen und Abweichungen im Peristombau wertvolle Bestimmungsmerkmale zur weiteren Differenzierung ergaben. Bei folgenden Arten waren Sporogone vorhanden: *Myurium rufescens*, *M. purpuratum*, *M. warburgii*, *M. foxworthyi*, *M. involutaceum*, *M. sinicum*, *Piloecium pseudo-rufescens* und *P. acroporoides*. Bei *Myurium hebridarum* von den Azoren (leg. STORÅ, H) waren zwar massenhaft Seten vorhanden, jedoch keine Kapseln.

Die auf den Herbarbelegen angegebenen geographischen Namen sind mit Hilfe des Weltatlas¹⁾ ausfindig gemacht und in den Verbreitungskarten eingetragen worden. In einigen Fällen konnten die Fundorte im Atlas nicht ermittelt werden und demzufolge nicht in den Verbreitungskarten berücksichtigt werden.

1) The World Atlas 1967, ed.2. Moskau.

Historischer Überblick und systematische Stellung

Im Jahre 1829 wurde von REINWARDT & HORNSCHUCH erstmals die Art *Leucodon rufescens* aus Java beschrieben, die 1908 von FLEISCHER als Synonym zu *Myurium rufescens* gestellt wurde. Die danach erfolgten Beschreibungen der Arten *Neckera praemollis* (1851), *Stereodon praemollis* (1859) und *Oedicladium rufescens* (1868) sind ebenfalls Synonyme von *Myurium rufescens*, der am weitverbreitetsten Art der gesamten Gattung *Myurium* ¹⁾. Der älteste gesehene Herbarbeleg ist mit großer Wahrscheinlichkeit das von mir als Lectotypus von *Leucodon rufescens* festgelegte Exemplar aus dem Genfer Herbar, das in Java von HORNSCHUCH & REINWARDT gesammelt worden ist. Obwohl keine Datumsangabe verzeichnet worden ist, muß dieses Herbarexemplar aus dem Jahre 1829 oder sicher noch einige Jahre davor herkommen. Bis auf das Jahr 1830 geht eine von NEES & ESENBECK gesammelte Pflanze von *Leucodon rufescens* zurück, die in dem Herbar in Edinburgh aufbewahrt wird.

Die erstmals unter dem Namen *Myurium* genannte Art, ist die von SCHIMPER im Jahre 1860 beschriebene Art *Myurium hebridarum*, die zur eigens geschaffenen Gattung *Myurium* innerhalb der Familie Hypnaceae gestellt wurde.

Im *Index Muscorum* (1964, Vol.III, p.429) ist *M. hebridarum* als Gattungstypus gewählt worden. Die Typen der entsprechenden Herbarbelege sind als *Leucodon lagurus* var. *β. borealis* von C. SMITH bereits im Jahre 1851 gesammelt worden.

1) Der Name *Myurium* läßt sich von *myouros* = Mäuseschwanz (MÖNKEMEYER 1927, p.637) herleiten.

Die Zugehörigkeit der beiden Arten *Oedicladium rufescens* und *Oedicladium hebridarum* zu einer gemeinsamen Gattung, die ihre Verbreitung in völlig verschiedenen Arealen besitzen, erkannte zuerst CARDOT (1905 a, p.211 [11]); er stellte in seiner Beschreibung *Myurium hebridarum* als Synonym zu *Oedicladium hebridarum*.

FLEISCHER (1906, p.54) gliederte die Familie Pterobryaceae in die Unterfamilien Oedicladiaceae, Pterobryaceae, Garovagliaceae und Trachylomeaceae. Die Oedicladiaceae enthielt die beiden Gattungen *Oedicladium* und *Myurium*, wobei FLEISCHER den Hinweis gab, daß *Myurium* "sicher ebenfalls nur ein in europäisches Gebiet verirrtes *Oedicladium* ist". Er gibt danach (p.54-55) eine Begründung über die systematische Stellung von *Oedicladium* mit folgenden Worten: "Anmerkung: *Oedicladium* schließt sich am natürlichsten an, und zwar aus folgenden Gründen: Der vegetative Habitus erinnert am meisten an mehrere Pterobryopsisarten, die Blätter sind z.B. der *Pterobryopsis ceylannica* FL. (*Pterobryum ceylanicum* MITT.) zum Verwechseln ähnlich. Mehrere echte Pterobryums haben auch sehr verlängerte Seten. Das Peristom zeigt trotz der Abweichung den Charakter der Pterobryaceae, es ist nicht, wie bei *Leucodon*, gekammert und vierschichtig, sondern die unregelmäßigen Hohlräume scheinen nur durch teilweise Absorption der Dorsal- und Ventral-schicht entstanden zu sein".

In einer weiteren Anmerkung zur Gattung *Myurium* schreibt FLEISCHER (1908, p.672): "Warum *Myurium* eher in den natürlichen Formenkreis der Pterobryaceae und nicht zu den Leucodontaceae gehört, habe ich bereits in 'Neue Familien etc. in Hedwigia Bd. XLV

p.55 (1905) auseinandergesetzt. Da nun unstreitig die Gattung *Oedicladium* MITT. (1869) mit *Myurium* SCHIMP. (1860) zusammenfällt, wie ich mich an Originalen von *M. hebridarum* SCHP. überzeugen konnte (vergleiche auch J. CARDOT, Flore bryol. des îles atlant. in Bull. de l'Herb. Boissier, T.V., N° 3, p.211 (1905), so muß der Gattungsname *Myurium* SCHP., da er die Priorität hat, auf die *Oedicladium*-Arten übertragen werden".

Die Familie der Myuriaceae wurde durch BROTHERUS (1909, p.1224) begründet. FLEISCHER (1923, p.1663) hat diese später angenommen, jedoch gliederte er die Myuriaceae in die beiden Gattungen *Myurium* SCHIMP. und *Piloecium* C. MÜLL.

NOGUCHI (1947, p.64) unterschied noch eine weitere Gattung *Myuriopsis* mit der einen Art *M. sinica*, obwohl BROTHERUS (1925, p.124) bereits *Myurium sinicum* als Art zu der Gattung *Myurium* stellte. SAKURAI (1954, p.102) bezieht *Myuriopsis* wieder in die Gattung *Myurium* ein.

Im Index Muscorum (1964, Vol.III, p.429) wird die Gattung *Myurium* zunächst in die beiden Sektionen *Eu-Myurium* ($\equiv$ *Myurium* SCHIMP. sect. *Myurium*) und *Pseudo-Dicranum* (dabei als Typus *Myurium foxworthyi* angegeben) aufgeteilt; als Typus der gesamten Gattung *Myurium* wird die Art *Myurium hebridarum* SCHIMPER gewählt.

Die systematische Stellung der hier behandelten Gattungen und der einzelnen Arten war von Anfang an hauptsächlich wegen des Fehlens von Sporogonen problematisch. Die Gattung *Myurium* wurde erst zu den Leucodontaceen und die Gattung *Piloecium* zu der Familie der Sematophyllaceae gestellt. MAX

FLEISCHER (1908, p.667-676) behandelt in der "Flore de Buitenzorg" die Familie der Pterobryaceae. Darin unterscheidet er innerhalb dieser Familie die Unterfamilie Oedicladiaceae mit der Gattung Myurium.

MITTEN (1891, p.171) beschreibt die auch im japanischen Gebiet vorkommende Art *M. sinicum* bereits als *Oedicladium sinicum*. WANG (1970, p.61) betrachtet die monotypische Art *Myurium sinicum* (*Myuriopsis sinica*) noch als eigene Gattung.

Mit der Peristomentwicklung befassen sich STEPPUTAT & ZIEGENSPECK (1929, p.110). Dabei zeigen sie die Entwicklung vom Leucodontineae-Stamm auf, die mit einer neuen Familie, den Myuriaceae beginnt und auf die Pterobryaceae zugeht. Entscheidend bei ihrer Beurteilung der Stammesgeschichte ist der Bau des Peristoms; ferner geben diese Autoren den Hinweis, daß bereits LOTSY die Familie der Myuriaceae zu den Pterobryaceen rechnete.

Piloecium wird in allen bekannten Systemen, z.B. von FLEISCHER (1923, p.1663-1665), BROTHERRUS (1925, p.123-125), BARTRAM (1936, p.13; 1939, p.200), ZANTEN (1964, p.303), NOGUCHI & IWATSUKI (1972, p.462) als selbständige Gattung in der Familie der Myuriaceae neben die andere Gattung *Myurium* gestellt. In der Tat ist *Piloecium* durch die oval-länglich geteilten Alarzellen charakteristisch gekennzeichnet und stellt, was dieses Merkmal betrifft, ein Bindeglied zu der Familie der Sematophyllaceae dar. Gemeinsamkeiten im Blattzellbau und Peristombau sprechen für eine Einbeziehung von *Piloecium* in die Gattung *Myurium*. HERZOG (1926, p.144) bezeichnet "*Piloecium* als einen monotypischen Endemismus in der Indomalaya".

In älteren Systemen werden mehrere Arten der Gattung *Myurium* in benachbarten Gattungen oder Familien beschrieben, wie *M. involutaceum* als *Oedicladium* (MITTEN 1868, p.195), *M. purpuratum* als *Oedicladium* (MITTEN 1873, p.392-393; 1883, p.100), *M. sinicum* als *Oedicladium* (MITTEN 1891, p.171), *M. warburgii* als *Oedicladium* (BROTHERUS 1900, p.176), *M. fragile* als *Oedicladium* (CARDOT 1905 a, p.113-114), *M. foxworthyi* als *Oedicladium* (BROTHERUS 1908, p.23), *M. hebridarum* als *Leucodon* (WILSON 1855, p.314), *M. rufescens* als *Leucodon* (REINWARDT et HORNSCHUCH 1829, p.712; DOZY 1870, p.103), *M. perplexum* als *Lepyrodon* (RENAULD et CARDOT 1896, p.66), *M. yakushimense* als *Acroporium* (SAKURAI 1933, p.342), bei *Piloecium* als *Hypnum* (HAMPE 1872, p.285), *M. chrysophyllum* als *Pylaisia* (CARDOT 1905 b, p.134), *M. katoi* als *Clastobryum* (BROTHERUS 1920, p.26) und *M. assimile* als *Clastobryum* (BROTHERUS 1929, p.13); die drei Letztgenannten sind Arten, die SEKI (1968, p.72-73) aus der Familie der Sematophyllaceae zu der Gattung *Myurium* stellte.

Folgende Autoren betrachteten die *Myuriaceae* als eigene Familie mit der Gattung *Myurium*: FLEISCHER (1915, p.1663), HERZOG (1926, p.144), ISHIBA (1929, p.141-142), REIMERS (1931, p.56-57), DIXON (1933, p.19), SAKURAI (1933, p.335), BARTRAM (1939, p.198-199), FROELICH (1952/53, p.91), PODPERA (1954, p.488), FOREAU (1961, p.303), SCHULTZE-MOTEL (1963 b, p.459), ZANTEN (1964, p.303).

NOGUCHI (1947, p.63-64) stellt *Myurium* ebenso wie FLEISCHER zu den *Oedicladioideae*, einer Unterfamilie der *Pterobryaceae*; er trennt jedoch *Myuriopsis* als eigene Gattung ab.

In neuerer Zeit haben sich vor allem japanische Autoren mit der Familie der Myuriaceae bzw. mit der Gattung *Myurium* beschäftigt, die sie zu den Pterobryaceen stellen, wie HORIKAWA & ANDO (1964, p.14), IWATSUKI & SHARP (1967, p.291), SEKI (1968, p.72-73), WANG (1970, p.61, 476-477), NOGUCHI (1971, p.406; 1973, p.242), NOGUCHI & IWATSUKI (1972, p.460-462).

Wie schon anfangs erwähnt, gliederte FLEISCHER (1908, p.667-676) die Familie der Pterobryaceae in vier Triben, deren erste die Oedocladiaceae mit der Gattung *Myurium* war. Dieser Ansicht folgten die meisten Autoren, die die Zugehörigkeit der Gattung zu den Pterobryaceen unterstützten. Nach meiner Überzeugung läßt sich *Myurium* am besten als Gattung in die Familie der Pterobryaceae einfügen. Die vorwiegend tropisch und subtropisch verbreitete Familie der Pterobryaceae (nach BARTRAM 1939, p.200; BROTHERUS 1925, p.125; MÖNKEMEYER 1927, p.628) zeichnet sich durch Merkmale aus, wie prosenchymatischer Blattzellbau, meist roter und glatter Seta, ebenfalls glatter Kapsel, wenige Spaltöffnungen, doppeltes Peristom, ist durch ein meist rudimentäres Endostom charakterisiert. Die Pflanzen dieser Familie treten in den häufigsten Fällen diözisch auf. Die wichtigsten Merkmale der Gattung *Myurium* stimmen mit denen der Pterobryaceae überein. MÖNKEMEYER (1927, p.628) gibt für die Pterobryaceen 22 Gattungen und 200 Arten für diese recht umfangreiche Familie an.

SEKI (1968, p.72-73) trennt einige Arten in seiner Revision von der Familie der Sematophyllaceae von Japan ab und stellt sie zu den Pterobryaceen. Die

recht kleinen Pflanzen dieser japanischen Arten *Pylaisia chrysophylla*, *Clastobryum katoï* und *Clastobryum assimile*, zeigen deutlich gemeinsame Merkmale, insbesondere im Bau der Alarzellen, mit anderen *Myurium*-Arten. Die Zuordnung zur Gattung *Myurium* von *M. chrysophyllum*, *M. katoï* und *M. assimile* durch SEKI ist deshalb gerechtfertigt und zu unterstützen.

Ich bin der Meinung, daß gerade diese dreigenannten japanischen Arten (früher als *Clastobryum*), den direkten verwandtschaftlichen Zusammenhang zu den *Sematophyllaceen* aufzeigen.

Die Arten *M. involutaceum* und *M. pseudo-rufescens* (besonders mit der ssp. *acroporoides*), die einige Merkmale aufweisen, die die Familie der *Sematophyllaceae* charakterisieren, müssen jedoch auf Grund des typischen Zellbaus zu den *Pterobryaceen* gestellt werden.

Die Familie der *Sematophyllaceae* hebt sich durch die charakteristischen länglichen Alarzellen, gemeinsame Sporogonmerkmale sowie durch Brutkörperbildung von der Gattung *Myurium* und damit auch von der Familie der *Pterobryaceae* ab.

Im Formenkreis der Familie der *Pterobryaceae* läßt sich der natürliche Zusammenhang an den übrigen Arten der Gattung *Myurium* nachweisen: Das Grundgewebe ist meist derbwandig und getüpfelt, die Blattzellen prosenchymatisch, in den Blattecken meist in mehr oder weniger rundliche bis quadratische Alarzellen differenziert, die Seta kurz, das Peristom doppelt, wobei das Endostom oft rudimentär ist.

Besonders interessant ist auch die in Japan vorkommende *Palisadula japonica* TOYAMA, die SEKI als Synonym zu *Myurium chrysophyllum* stellt. Die Gattung *Palisadula* (Sematophyllaceae) zeigt große Ähnlichkeiten im Peristombau mit *Myurium*: Die Exostomzähne sind durchlöchert, das Endostom ist rudimentär und am Exostom angeheftet. In ihrem Gametophyten sind sie untereinander sehr ähnlich, nur in ihrem Habitus sind sie unterschiedlich. SEKI (1968, p.11, Fig. 2) hat verschiedene Merkmale von Arten der Sematophyllaceae und einiger benachbarter Gattungen in ein Computer-Programm eingegeben und graphisch dargestellt.

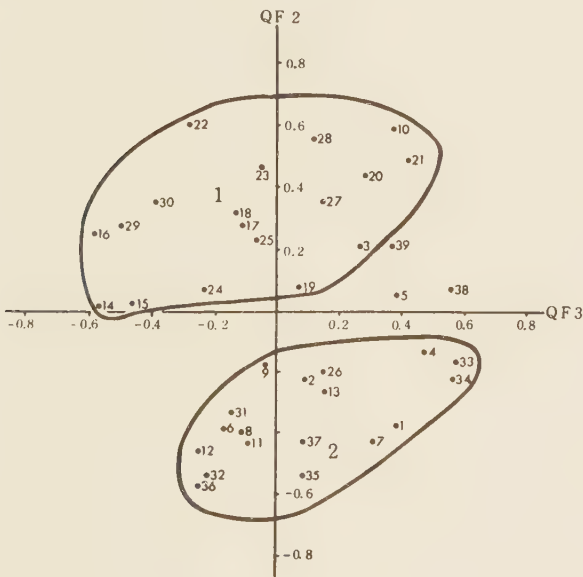


Abb. 1 (aus SEKI 1968, Fig. 2: Scatter diagram on QF-2 and QF-3 axes).

Das Computer-Diagramm teilt sich in zwei Felder auf: Feld 1 zeigt Arten, die zu den Sematophyllaceen gehören. Die Arten, die zu den Hypnaceen zählen, sind im Feld 2 vereinigt. Die zwischen den Feldern liegenden Nummern 5 (*Palisadula japonica*) und 38 (*Myurium rufescens*) zeigen ihre Eigenständigkeit und Sonderstellung gegenüber den anderen Arten. Insbesondere haben die Gemeinsamkeiten im Peristombau diese enge verwandtschaftliche Beziehung ergeben.

Die Gattung *Myurium*, *Myuriopsis* und *Piloecium* werden im Rahmen dieser Revision zu einer einzigen Gattung *Myurium* zusammengefaßt und zur Familie der Pterobryaceae gestellt.

Beschreibung der Gattung

Myurium SCHIMPER 1860, Synopsis Musc. Europ., p.695.

R a s e n locker, dicht und kräftig, meist weich, glänzend, gelb-bräunlich bis gold-grün gefärbt, zuweilen rötlich. P r i m ä r s t e n g e l kriechend, verzweigt und sehr gedrängt beästet, stoloniform. S e k u n d ä r s t e n g e l meist aufrecht, pleurocarp, kätzchenförmig, einfach oder unregelmäßig verzweigt, meist büschelig dicht und gleichmäßig beblättert. P a r a p h y l l i e n fehlend. B l ä t t e r trocken dicht anliegend, feucht abstehend, einschichtig, oval bis lanzettlich, meist dachziegelig gelagert, mehr oder weniger hohl, ein wenig löffelförmig, Blattgrund breit-oval, entweder mit allmählich oder plötzlich auslaufender Blattspitze. B l a t t r i p p e fehlend, hie und da sehr kurz und doppelt angedeutet, Blätter meist ungefaltet (nur bei *M. sinicum* und *M. pseudo-rufescens* längsfaltig). B l a t t z e l l e n prosenchymatisch, meist mehr oder weniger derbwandig, glatt, meist getüpfelt, an den Blattecken eine scharf begrenzte oder weniger ausgebildete teilweise gefärbte Gruppe von A l a r z e l l e n, meist rundlich bis quadratisch (bei *M. involutaceum*, *M. rufescens* ssp. *yakushimense* und *M. pseudo-rufescens* fast länglich bis länglich-geteilte Alarzellen).

Pflanze meist diözisch (bei *M. pseudo-rufescens* phyllodiözisch). P e r i c h a e t i a l b l ä t t e r differenziert. S e t a verlängert, aufrecht. K a p s e l klein, länglich bis ovoidisch, glatt, Spaltöffnungen spärlich. P e r i s t o m doppelt,

Deckel aus kegeliger Basis geschnäbelt, Exostom
glatt, zumeist mit Hohlräumen, Endostom nur als
niedrige Haut angedeutet, rudimentär. S p o r e n
meist papillös, ockerfarben bis bräunlich, 15 -
30 μ .

T y p u s: Myurium hebridarum SCHIMPER 1860
(= Leucodon lagurus var. β . borealis WILSON 1855),
Synopsis Musc. Europ., p.695; Britische Inseln,
Nordwest-Schottland, Hebriden, North-Uist, 26.8.1851,
Rev. C. SMITH (Lectotypus von Leucodon lagurus var. β .
borealis, W; Isotypen in G,S).

W i c h t i g e L i t e r a t u r: BARTRAM (1939,
p.198), BROTHÉRUS (1925, p.123), DIXON (1954, p.433),
FLEISCHER (1908, p.672), HERZOG (1926, p.144),
HÜBSCHMANN (1973, p.639 ff.).

Ökologie

Die Pflanzen wachsen auf Felsen oder an Bäumen, Baumstämmen oder auf morschem Holz.

Die Art *Myurium hebridarum* kommt jedoch ausschließlich in ihrem eigenen atlantischen gemäßigten Areal auf Fels vor, meist in unmittelbarer Nähe der Brandungszone des Meeres in Meeresspiegelhöhe oder einige Meter darüber. Die Standorte können an trockenen bis feuchten Felsen liegen, an z.T. senkrechten Felswänden ohne Erdunterlage bis hin zu feuchten Standorten, die mit Gras durchwachsen sind. An Gestein und zwischen Felsspalten kommt die Art häufig in Gesellschaft mit *Erica* und *Calluna* vor.

Die in den tropischen- und subtropischen Regionen vorkommenden anderen Arten des ost- und südostasiatischen Gebietes sind vorwiegend in den feuchten Regenwäldern an Zweigen und Ästen zu finden, sowie an Baumstämmen oder an morschem Holz, selten an Steinen (nur in Java am Mt. Manellawangi). Die Höhenlage reicht von Meeresspiegelhöhe bis ins Hochgebirge bis ca 2800 m (Java, Mt. Pangerango; Sumatra, Mt. Singalang).

Chromosomenzahlen

YANO (1962, p.100) gibt für die in Japan vorkommende Art *Myurium sinicum* als Chromosomenzahl $n=10$ an (vgl. auch FRITSCH 1972, p.902). Für andere Arten der Gattung liegen keine Chromosomenzahlen vor.

Da nur für *Myurium sinicum* die Chromosomenzahl bekannt ist, können für die Gattung insgesamt noch keine Schlüsse gezogen werden. Bei benachbarten oder nahestehenden Familien (z.B. Leucodontaceae: $n=9, 10, 11$) beträgt die Chromosomenzahl um $n=10$. Jedoch können die Chromosomenzahlen der Arten innerhalb einer Familie oder auch Gattung ziemlich variabel sein, so daß die Anzahl der Chromosomen einer Familie oder Gattung nur ein Charakterisierungsmerkmal neben anderen sein kann (FRITSCH 1972, p.925, 929). STEERE (1972, p.110) gibt ebenfalls die von YANO ermittelte Chromosomenzahl von $n=10$ an mit dem Hinweis, daß sie von einer somatischen Teilung her stammt.

Nach YANO (1962, p.100) handelt es sich bei *Myurium sinicum* um eine phyllodiöse Art. Bei dem untersuchten Material wird von gametophytischen weiblichen Pflanzen ausgegangen. Dabei sind 10 Chromosomen deutlich erkennbar. Der größte V-förmige und der kleinste J-förmige Teil des Chromosomensatzes sind das H, beziehungsweise das h. Die anderen Elemente sind euchromatisch, die aus 2 verhältnismäßig großen V's, 4 kleinen V's und 2 kleinen J's bestehen.

Karyotyp: $K(n)=10=V(H)+6V+2J+J(h)$.



Abb. 2 . *Myurium sinicum* (MITT.) BROTH. Metaphase mit unterschiedlich stark kondensierten (heteropycnosis) Chromosomen aus dem Gametophyten (aus YANO 1962, p.98, Fig.1. m,n.).

Geographische Verbreitung

Die Laubmoosgattung *Myurium* kommt auf beiden Hemisphären der Erde vor und ist vorwiegend in den tropischen und subtropischen Gebieten verbreitet.

Die Gattung *Myurium* besitzt ein auffallend disjunktes Areal. Sie tritt sozusagen antipodisch auf.

"Alle Arten weisen auf ein ost-asiatisches Bildungszentrum hin, dagegen eine Art, *Myurium hebridarum* SCHK., steht mit ihrer Beschränkung auf die Inseln des nördlichen Atlantik geographisch völlig isoliert und erreicht als Großdisjunktion ähnliche Bedeutung wie die atlantischen Arten der Gattung *Echinodium*" (HERZOG 1926, p.144).

Die Art *M. hebridarum* besitzt ihr Verbreitungsareal vorwiegend an der Westküste der Britischen Inseln und in Makaronesien (Azoren und Madeira). Bemerkenswert ist der von HARMSEN im Jahre 1969 entdeckte Fundort an der W.-Küste Irlands. Diese Art ist von BROTHERRUS (1925, p.124) auf den Kanaren angegeben worden, kann jedoch von dort durch keine Herbarbelege nachgewiesen werden. Bei einigen wenigen Autoren werden bei der Verbreitung von *M. hebridarum* zwar die Kanarischen Inseln angegeben, diese haben jedoch offensichtlich die Angabe von BROTHERRUS nur übernommen. Das Vorkommen auf den Kanarischen Inseln bleibt demnach zweifelhaft.

Alle anderen Arten der Gattung kommen in einem verhältnismäßig einheitlich geschlossenem Areal in Südostasien und den wärmeren Gebieten von Ost-

asien vor. In dem dortigen Verbreitungsgebiet liegen die westlichsten Vorkommen in Indien und Ceylon (*M. rufescens* ssp. *rufescens*). Weiter nördlich sind Fundorte am Himalaya (Sikkim) von *M. perplexum* und in China in der Provinz Szetschwan (Omei-schan) von *M. tortifolium* bekannt. Die Art *M. sinicum* erreicht die nördlichste Verbreitung auf den Japanischen Inseln. Die Hauptverbreitung der Gattung ist im tropischen Südostasien zu finden: Sumatra, Java, Borneo, Philippinen usw. Die südlichste Verbreitzungszone verläuft von Java ostwärts über die benachbarten Inseln Lombok, Flores und Timor bis nach Neu-Guinea, über Nordost-Australien (Queensland) über Neu-Kaledonien, Neue Hebriden und den Fidschi-Inseln. Im Osten erstreckt sich das Areal bis zu den Samoa-Inseln (*M. involutaceum*).

Verwendete Abkürzungen

Die Abkürzungen der Herbarien sind in runden Klammern angegeben, wie sie im Index Herbariorum verzeichnet sind.

Beim Zitieren der Herbarbelege habe ich nach dem Sammler die dazugehörige Sammelnummer gestellt. Die Herbarabkürzung, beziehungsweise die entsprechende Literaturangabe steht bei jedem Beleg am Schluß.

Die Fundortsangaben der Herbarbelege und jene aus der Literatur sind im allgemeinen von Norden nach Süden geordnet.

In dem Abschnitt "Abbildungen" habe ich die Größenangaben bei den entsprechenden dargestellten Objekten weggelassen und diese in eckigen Klammern in Kurzform angegeben, wie z.B. Blatt, Blattzellnetz.

Das Material wurde aus folgenden Herbarien untersucht (Herbarabkürzungen aus dem Index Herbariorum, Part 1, ed.5, 1964):

- B Berlin: Botanisches Museum Berlin-Dahlem
- BISH Honolulu, Hawaii: Bernice P. Bishop Museum
- BM London: British Museum (Natural History)
- BR Bruxelles: Jardin Botanique de l'Etat
- BRIU Brisbane: Herbarium of the University of Queensland
- C Copenhagen: Botanical Museum and Herbarium
- CAL Calcutta: Central National Herbarium
- E Edinburgh: Royal Botanic Garden
- G Genève: Conservatoire et Jardin botaniques
- GL Glasgow: Department of Botany, University of Glasgow
- GRO Groningen: Department for Systematic Botany of the Botanical Laboratory
- H Helsinki: Botanical Museum
- L Leiden: Rijksherbarium
- M München: Botanische Staatssammlung
- MAK Tokyo: Makino Herbarium
- MEL Melbourne: National Herbarium of Victoria
- MICH Ann Arbor, Michigan: University Herbarium, University of Michigan
- N Nanking: Department of Biology of Nanking University
- NICH Nichinan: Hattori Botanical Laboratory
- NY New York: The New York Botanical Garden
- PC Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie
- S Stockholm: Botanical Department, Naturhistoriska Riksmuseet
- SING Singapore: Herbarium of the Botanic Gardens
- TNS Tokyo: The National Science Museum
- U Utrecht: Botanical Museum and Herbarium
- US Washington: U.S. National Museum (Department of Botany)
- W Wien: Naturhistorisches Museum
- Z Zürich: Botanischer Garten und Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich

Privatherbarien

Herb. G.J. HARMSSEN (De Knipe, Niederlande)

Herb. J. MASCHKE (Berlin)

Herb. T. SEKI (Hiroshima)

Herb. A.MCG. STIRLING (Glasgow)

Zitierte, nicht gesehene Herbarien:

(alle Großbritannien)

GLAM Glasgow: Department of Natural History,
Glasgow Art Gallery and Museums

MANCH Manchester: The Manchester Museum, The
University

NMW Cardiff: Department of Botany, National
Museum of Wales

OXF Oxford: Fielding Herbarium, Druce
Herbarium, Department of Botany

Herb. U.K. DUNCAN (Angus)

Herb. M.C.F. PROCTOR (Exeter)

Herb. D.A. RATCLIFFE (London)

Herb. P.W. RICHARDS (Bangor)

Herb. A.J.E. SMITH (Bangor)

Herb. E.C. WALLACE (Surrey)

Herb. Nature Conservancy, Banchory

C. Spezieller Teil

Bestimmungsschlüssel der Arten:

1. Blätter sehr hohl, nicht gefaltet 2
- 1*. Blätter weniger hohl, tief längsfaltig 16
2. Blätter länglich bis oval-lanzettlich, allmählich bis $\pm$ plötzlich pfriemenförmig zugespitzt, Blattzellen getüpfelt, Alarzellen zahlreich, eine scharf begrenzte Gruppe bildend, deutlich differenziert 3
- 2*. Blätter länglich bis verkehrt eilänglich, sehr allmählich in eine fadenförmige Spitze auslaufend oder $\pm$ plötzlich in eine lange, schmal lanzettliche Pfrieme verschmälert, Blattzellen getüpfelt, Alarzellen spärlich, kaum differenziert 14
3. Blätter bis 4 mm lang 4
- 3*. Blätter kürzer, bis 1,5 mm lang 6
4. Blätter allmählich in die Spitze verschmälert, mit stumpfen Zähnen, oft dunkelrot gefärbt, östlich verbreitete Sippe (Borneo bis Fidschi-Inseln) *Myrium rufescens* ssp. *purpuratum*
- 4*. Blätter meist nur bis 3,5 mm lang 5
5. Blätter allmählich in die Spitze verschmälert, schwach gezähnt, nicht rot gefärbt (nur in Süd-Japan) *M. rufescens* ssp. *yakushimense*
- 5*. Blätter 3 mm lang, plötzlich in die Pfriemenspitze verschmälert, meist mit deutlichen, spitzen Zähnen, verschieden gefärbt, Pflanze weit verbreitet (Indien bis Neue Hebriden)
..... *M. rufescens* ssp. *rufescens*
6. Blätter $\pm$ ganzrandig, plötzlich in eine verdrehte oder gebogene Pfriemenspitze zusammengezogen 7

- 6*. Blätter nicht in eine Pfriemenspitze
zusammengezogen, Blattspitze $\pm$ gesägt 8
7. Blätter fahlbräunlich, schwach glänzend,
Alarzellen deutlich abgegrenzt, bräunlich,
fast quadratisch (nur in Sikkim).....M. perplexum
- 7*. Blätter gold-glänzend, fast ganzrandig,
Alarzellen bräunlich, länglich, doppelt
so lang wie breit (Sumatra)M. praenitens
8. Blätter an den Astspitzen deutlich 5-zeilig
angeordnet M. quinquefarium
- 8*. Blätter nicht 5-zeilig 9
9. Pflanzen kräftig, Blätter bis 4 mm lang,
Spitze $\pm$ gesägt, Alarzellen meist länglich.....10
- 9*. Pflanzen zierlich, Blätter bis 1,5 mm lang,
ganzrandig, bzw. entgegen der Basis leicht
gezähnelte, kurz zugespitzt, Alarzellen fast
quadratisch12
10. Blätter allmählich in eine sehr lange, oft
abgebrochene Spitze verschmälert, fein ge-
sägt, sehr brüchig M. fragile
- 10*. Blätter meist bis 3 mm lang, plötzlich in
eine Spitze auslaufend11
11. Blätter an den Rändern oben eingerollt,
Blattzellen derbwandig, Alarzellen eine
scharf begrenzte Gruppe bildend, bräun-
lich, sehr länglich, Acroporium-artig
(nur auf Samoa) M. involutaceum
- 11*. Blätter 2 mm lang, kaum glänzend, Blatt-
zellen etwas gekrümmt, schwach verdickt,
Alarzellen nicht sehr zahlreich, etwas
länglich, braun gefärbt (Malaya)..... M. subnitens
12. Blätter 1,5 mm lang, Spitze allmählich
auslaufend bis $\pm$ pfriemenartig zugespitzt,
Blattzellen an der Spitze verlängert,
kleine Gruppe von Alarzellen, kräftig
dunkel rot-braun gefärbt M. katoi

- 12*. Blätter meist nur bis 1,3 mm lang 13
13. Blätter am Grunde etwas eingerollt,
allmählich in eine breite Spitze aus-
laufend, gezähnt, Blattzellen blaß,
zur Basis stärker getüpfelt, Alarzellen
meist länglich bis quadratisch, bräun-
lich, Pflanze sehr ähnlich der ssp.
yakushimense *M. chrysophyllum*
- 13*. Blätter 1 mm lang, allmählich in eine
lanzettlich auslaufende Spitze überge-
hend, Spitze etwas gezähnt, Blattzellen
zur Spitze hin kürzer werdend, Alarzellen
gelb-bräunlich, rechteckig bis fast qua-
dratisch *M. assimile*
14. Blätter bis 7 mm lang, allmählich sehr
lang fadenförmig zugespitzt, Spitze
fein gezähnt, Alarzellen wenige, farblos
(Philippinen und Vietnam) *M. foxworthyi*
- 14*. Blätter wesentlich kürzer, nur bis 2,7
mm lang 15
15. Blätter bis 2,7 mm lang, Blattzellen derb-
wandig und weitleumig, plötzlich in eine
schmal lanzettliche Pfrieme verschmälert,
Spitze fein gesägt, Alarzellen länglich
bis fast quadratisch, schwach gelblich bis
farblos (Britische Inseln und Makaronesien)
..... *M. hebridarum*
- 15*. Blätter kürzer, bis 2,5 mm lang, Blatt-
zellen nicht verdickt, $\pm$ englumig, sehr
allmählich in eine Spitze auslaufend,
Spitze kaum gezähnt, Alarzellen läng-
lich, schwach hellbräunlich gefärbt,
etwas blasenartig (nur in China)...*M. tortifolium*

16. Rhizoiden glatt, Blätter bis 2 mm lang,
Blattspitze plötzlich pfriemenartig
zusammengezogen, Blattzellen schmal,
nicht derbwandig, schwach getüpfelt,
Alarzellen wenige, länglich bis qua-
dratisch, farblos, nur äußere bräun-
lich, Peristom mit rauhen Zähnen,
Exostom dicht papillös*M. sinicum*
- 16*. Rhizoiden fein papillös, Blätter
größer, Blattspitze allmählich ver-
schmälert, Alarzellen deutlich aus-
gebildet 17
17. Blätter bis 3,5 mm lang, Blattzellen
eng, derbwandig, stark getüpfelt,
Alarzellen deutlich abgegrenzt, bräun-
lich, länglich, zuweilen geteilt,
Peristom glatt, Exostomzähne einge-
bogen...*M. pseudo-rufescens* ssp. *pseudo-rufescens*
- 17*. Blätter kürzer, bis 2,3 mm lang, Blatt-
zellen ähnlich ssp. *pseudo-rufescens*,
Alarzellen sehr länglich, innere gelb-
lich, äußere am größten und farblos
..... *M. pseudo-rufescens* ssp. *acroporoides*

1. *Myurium rufescens* (REINWARDT et HORNSCHUCH) FLEISCHER
1908, Musci Fl. Buitenzorg 3: 672.

Diese Art gliedert sich in die drei Unterarten
rufescens, *purpuratum* und *yakushimense*, die im
folgenden getrennt behandelt werden.

subsp. *rufescens*

Basionym: *Leucodon rufescens* REINW. et HORNSCH. 1829,
Nov. Act. Ac. Car. Leop. Caes. 14(2): 712.

Neckera praemollis C. MUELL. 1851, Synops. Musc.
Frond. 2: 671.

Stereodon praemollis (C. MUELL.) MITT. 1859, J. Linn.
Soc. Bot. Suppl. 1: 106.

Oedocladium rufescens (REINW. et HORNSCH.) MITT. 1868,
J. Linn. Soc. Bot. 10: 195.

Oedocladium MITT. *prolongatum* BROTH. 1898, Öfvers.
Förh. Finska Vetensk. Soc. 40: 181.

Oedocladium rufescens (REINW. et HORNSCH.) MITT. var.
pallidum CARD. 1901, Rev. Bryol. 28: 115.

Oedocladium rufescens (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
f. *pendulum* FLEISCH. et f. *brunneolum* FLEISCH. 1905,
Musci Archip. Indici 8: n. 368.

Myurium warburgii (C. MUELL.) FLEISCH. 1906, Musci
Archip. Indici 9: n. 419.

Myurium rufescens (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH. var.
prolongatum (BROTH.) FLEISCH. 1908, Musci Fl. Buitenzorg 3: 675.

Oedocladium rufescens (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
f. *ramosum* FLEISCH. 1908, Musci Fl. Buitenzorg 3: 676.

Myurium rufescens (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
f. *depauperatum* FLEISCH. 1918, Proc. Linn. Soc.
New S. Wales 43: 557.

Oedicleadum warburgii C. MUELL. var. *stenophyllum*
CARD. et P. VARDE 1923, Rev. Bryol. 50: 72.

Myurium rufescens (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
f. *typicum* FLEISCH. 1928, Musci Archip. Indici 11:
n. 503.

Myurium rufescens (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH. var.
pallidum (CARD.) WIJK et MARG. 1962, Taxon 11: 222.

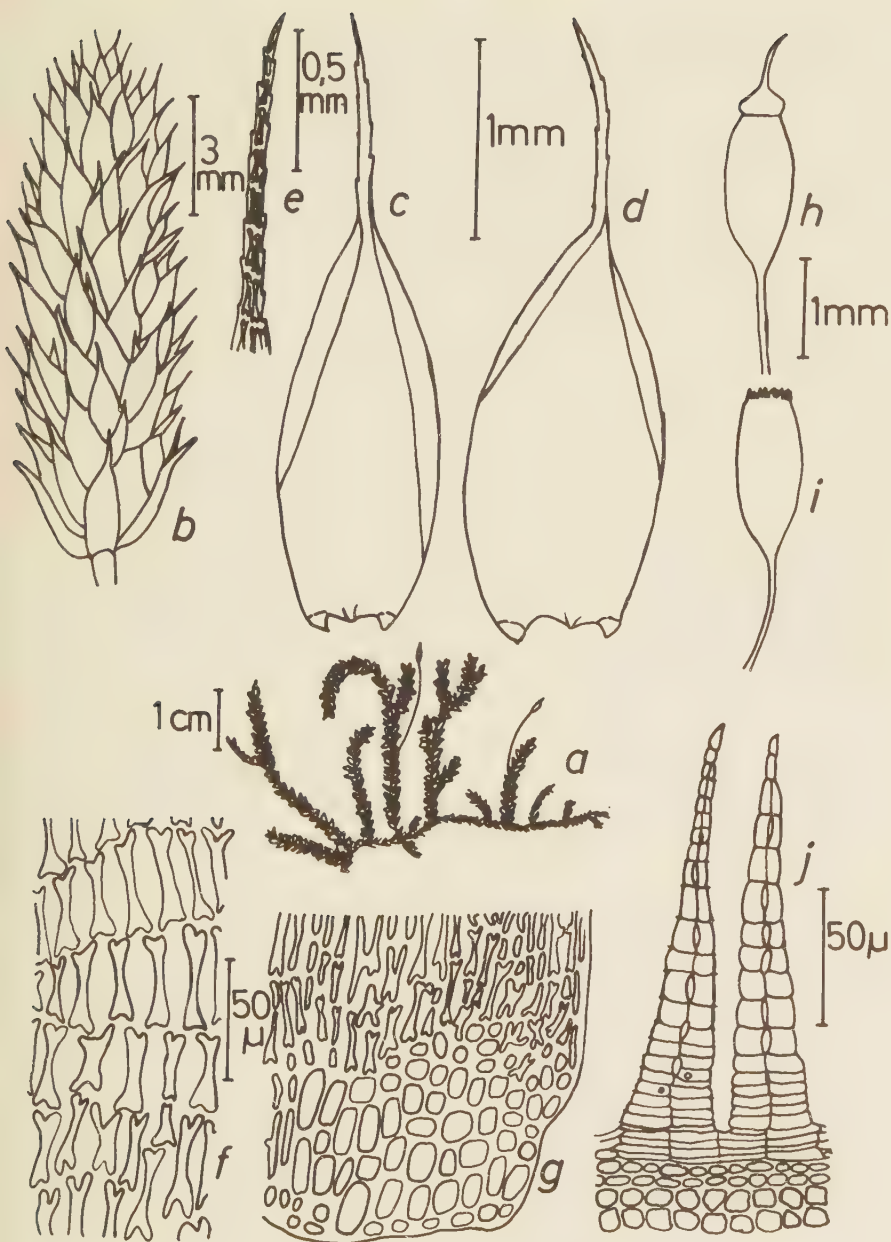
W i c h t i g e L i t e r a t u r: BARTRAM (1939,
p.198-199), BROTHERUS (1925, p.124), BROTHERUS &
WATTS (1918, p.557), CARDOT (1901, p.115; 1912, p.
170), DIXON (1915, p.289), DOZY (1870, p.103-104),
FLEISCHER (1908, p.672-676), FOREAU (1961, p.30-31),
FROEHLICH (1952/53, p.61), GIESY & RICHARDS (1959,
p.579), HORIKAWA & ANDO (1964, p.14), NOGUCHI (1947,
p.66-67; 1973, p.242), NOGUCHI & IWATSUKI (1972, p.
460), REED & ROBINSON (1967, p.450), THÉRIOT (1910,
p.6), TOYAMA (1938, p.109).

A b b i l d u n g e n: DOZY (1870, Taf. 214, Fig.1-30
[Habitus, Blätter, Alarzellen, Blattzellnetz, Blatt-
spitze, Perichaetium, Perichaetialblätter, Archegonium
und Paraphysen, Kapsel, Peristom]), FLEISCHER (1908,
Fig.126 [Habitus, weibliche Pflanze, Stengelblätter,
Astblätter, Alarzellen, Peristom, Endostom]), P. VARDE
(1924, p.13, Taf. 4, Fig. 1 als *Oedicleadum warburgii*
var. *stenophyllum* [Blatt]).

T y p u s: Java, HORNSCHUCH (Lectotypus von *Leucodon*
rufescens, G; Isotypus in L). Hiermit lege ich das
Exemplar aus Genf als Lectotypus von *L. rufescens*
REINW. et HORNSCH. fest.

R a s e n dicht, weich, gelblich-grün bis bräunlich oder rötlich, glänzend. P r i m ä r s t e n g e l kriechend, zuweilen bis über 10 cm lang, verzweigt, dicht gedrängt beästet, mit spärlichen rotbräunlichen, grobpapillösen R h i z o i d e n , ca. 13 bis 16 μ dick, besetzt. S e k u n d ä r s t e n g e l aufrecht bis niederliegend, einfach oder unregelmäßig beästet, bis ca. 6 cm lang, dicht beblättert. B l ä t t e r am Stengel abstehend, dachziegelartig angeordnet, bis 3 mm lang, hohl, oval-eiförmig, am Rande eingebogen, von der Basis her oben abgerundet und plötzlich in eine pfriemenförmige, hyaline fein gezähnelte Spitze ausgezogen. B l a t t r i p p e fehlend oder selten sehr kurz doppelt angedeutet. B l a t t z e l l e n sehr derbwandig, glatt, stark getüpfelt, linear, bis 70 μ lang und ca. 6 bis 7 μ breit, zur Spitze hin kürzer werdend, etwas rhomboidisch. An den Blattecken deutlich eine Gruppe von braun-rötlichen A l a r z e l l e n abgegrenzt, diese teilweise doppelschichtig, schwach aufgeblasen, etwas länglich bis fast quadratisch, bis 23 μ lang und ca. 13 bis 17 μ breit.

Pflanze diözisch. Äußere P e r i c h a e t i a l - b l ä t t e r kleiner, innere etwas größer als Laubblätter, pfriemenartig zugespitzt, an der Blattspitze etwas gezähnelt, Sporogone meist astständig. S e t a rot, dünn, glatt, etwas gebogen, aufrecht, bis 2,3 cm lang. K a p s e l eiförmig, aufrecht, bis 2 mm lang, bräunlich-rot gefärbt; Epidermiszellen derbwandig, meist 6-seitig, groß, an der Basis mit wenigen funktionslosen Spaltöffnungen versehen. Columella säulenförmig, dünn. D e c k e l aus kegeliger Basis schief geschnäbelt, Haube glatt, kappenförmig. P e r i s t o m doppelt; äußere Peristomzähne mit unregelmäßigen Hohlräumen, zart,



Feb. 3. *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
 suosp. *rufescens*. a-b. Habitus. c-d. Astblätter. e. Blatt-
 spitze. f. Mediane Blattzellen. g. Alarzellen. h-i. Kapsel.
 j. Peristomzähne (Typus).

schwach hellgelblich, glatt, an der Basis breitlan-
zettlich, spitz auslaufend, äußere Schicht mit un-
regelmäßigen kleinen Öffnungen durchbrochen, innere
Schicht meist eingeschlossen; innere Peristomzähne
meist als niedrige Grundhaut hervortretend. S p o-
r e n recht variabel, gelblich bis bräunlichgrün,
Oberfläche fein papillös, ca 20 bis 28 μ groß.

Ö k o l o g i e: An Zweigen und Ästen, an Baumstämmen
oder auf morschem Holz im Regenwald, an schattigen
Standorten, selten an Felsen (nur in Java am Manella-
wangi). Diese Unterart ist eine Pflanze des Gebirges
und kommt in Höhen bis zu 2800 m vor. Am höchsten
gelegene Fundorte: Java (Pangerango, oberhalb Kandang-
Badak) bis 2800 m, Sumatra (Singalang, Merapi) 2500-
2800 m, Thailand (Doi Suthep) 1700 m, Philippinen
(Mt. Mayon) 1370 m, Ceylon (Nuwara Eliya) 2300 m,
Borneo (Mt. Kinabalu) bis 3350 m.

V e r b r e i t u n g: Indien, Ceylon, Thailand,
Sumatra, Java, Borneo, Philippinen, Amboina, Lombok,
Timor, Neu-Guinea, D'Entrecasteaux Inseln, Australien
(Queensland), Neu-Kaledonien, Neue Hebriden.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: V. SCHIFFNER et J. BAUMGARTNER: Cryptogamae
exsiccatae editae a Museo Hist. Natur.
Vindobonensi. 1894. Nr. 3976 et 3977 (B, BR, C,
G, H, L, NICH, NY, S, US, W).

MAX FLEISCHER: Musci Frond. Archipelagi
Indici. Serie I. 1898. Nr. 44 (E, G, H, L, MICH,
NY, S, W, Z).

MAX FLEISCHER: Musci Frond. Archipelagi
Indici. Serie VIII. 1905. Nr. 368 (E, G, L, NY, S, Z).

MAX FLEISCHER: Musci Frond. Archipelagi
Indici et Polynesiaci. Serie IX. 1906. Nr.
418 (B,BM,E,G,GL,H,L,NY,S,U,Z).

MAX FLEISCHER: Musci Frond. Archipelagi
Indici et Polynesiaci. Serie IX. 1906. Nr.
419 (B,BM,E,G,GL,H,L,NY,S,U,Z).

MAX FLEISCHER: Musci Frond. Archipelagi
Indici et Polynesiaci. Serie XI. 1928.
Nr. 503 (B,BISH,BM,G,H,L,U).

S.-INDIEN

K h a s i a : 1) West-Ghats, South Canara, in monte
Kudremukh, 1830-1880 m, Mai 1905, PFLEIDERER (M). -
2) West Ghats, in monte Kudremukh, 1800-2000 m, Mai
1905, J. PFLEIDERER (H,M). - 3) Ohne nähere Angabe
(FLEISCHER 1908, p. 676). - M a d r a s , P a l n i
H i l l s : 4) 1927, G. FOREAU (S). - 5) Kodaikanal,
ohne Sammlerangabe (BM). - 6) Kodaikanal, at 2140 m,
1912 (FOREAU 1961, p. 31). - 7) Kodaikanal, Lambar
ravine, on rocks, 2400 m, 20.1.1912, G. FOREAU nr.
43 (BM,S). - 8) Along the Kodaikanal Road, 5500 ft.,
January 1957, G. FOREAU (BR). - 9) Shembaganur,
8.2.1921, FOREAU (GL). - 10) Shembaganur, 22.1.1927,
FOREAU nr. 675 (BM). - 11) Shembaganur, at 1830 m,
1927 (FOREAU 1961, p. 30). - 12) Perumalmalai, Shola,
5.2.1927, G. FOREAU nr. 753 (G). - 13) Perumalmalai,
at 1600 m, 1929 (FOREAU 1961, p. 31). - 14) Tiger
Shola, at 1706 m, 1959 (FOREAU 1961, p. 31). -
M a d u r a : 15) 1909, G. ANDRE (BM, S). - 16) 1912,
G. FOREAU nr. B 2838 (GL).

CEYLON

17) Ohne nähere Angabe, 1899, K. GOEBEL (H,M.). -
18) Ohne nähere Angabe, on tree, April 1909, F. BLAT-
TER, Herb. H. N. DIXON, Ref. No. 109 (BM). -

- 19) On tree in jungle, 24.11.1929, ALSTOON nr. 2578 (BM).- 20) Hunasgiolaya, A.H.G. ALSTOON 1542, 23.3.1928, comm. H.N. DIXON (TOYAMA 1938, p.109).- 21) Ohne nähere Angabe, ALSTOON nr.1596 (S).- 22) Ohne nähere Angabe (FLEISCHER 1925, p.124).- 24) N.E., tree, a form with a few flagelliform, minute-leaved ramuli, 128; rock on roadside bank, N.E., c.fr., 301; tree near waterfall, N.E., c.fr., 130; stem of shrub in open, Ped., c.fr., 300; forma pendula FLEISCH. Ped., 132 (DIXON 1915, p.289).- C e n t r a l P r o v.: 25) Ohne Sammlerangabe nr.240 (H,W).- 26) THWAITES nr.240 (NY,W).- K a n d y D i s t r i c t: 27) Dalhousie (ca 3 miles W of Maskeliya), on rocky creekbank, 1350 m alt., 2.3.1969, R.D. HOOGLAND nr.11472 (BM,E,L, MICH,TNS,US).- 28) Near Gartmore Falls (ca 3 miles SSW of Maskeliya), in tea plantation, 1200 m alt., 4.3.1969, R.D. HOOGLAND nr.11483 (BM,E,L,MICH,US).- 29) Im Hochland auf Hortonplains, an Baumstämmen, 2400 m, 19.2.1898, M. FLEISCHER nr.419 als M. warburgii (Musci Frond. Archipelagi Indici et Polynesiaci. Ser.IX. 1906; B,BM,E,G,GL,H,L,NY,S,U,Z).- 30) Horton Planes, tropical mossy forests and highland grassland, 7700 ft., 9.3.1966, H. INOUE nr.12475 & nr.12533 (TNS).- 31) Kirigalpota, an Baumstämmen auf Gipfel, ca 2400 m, Februar 1906, TH. HERZOG (H).- 32) Kirigalpota, an einem Baumast, ca 2400 m, Februar 1906-c.fr. (HERZOG 1910, p.132).- 33) Pedrotalagalla, February 1913, C.H. BINSTED nr.132 (BM,G).- 34) Pedrotalagalla, on stems of shrubby plant, 8.3.1913, C.H. BINSTED nr.300 (BM).- 35) Nuwara Eliya, tree near waterfall, 26.2.1913, BINSTED (BM).- 36) Nuwara Eliya, tree near waterfall, 26.2.1913, C.H. BINSTED nr.130 (BM).- 37) Nuwara Eliya, 30.6.1928, Sammler unleserlich nr.1746 (US).

THAILAND

- C h i a n g m a i : 38) Payap, Doi Inthanon, granitic massive, $98^{\circ}30'E$ $18^{\circ}35'N$, hill evergreen forest, on tree trunks, 2000 m, 20.12.1965, A. TOUW nr. 10004 (BM,L.). - 39) Payap, Doi Suthep, trees in evergreen forest, 1600 m, 18.11.1922, KERR nr. 42 (BM). - 40) Doi Suthep, 6.12.1957, P.W. RICHARDS nr. 5501 (BM). - 41) Doi Suthep, evergreen forest, 700-1000 m, 12.2.1958, K. YODA No. HIRO nr. 67981 (L, NY). - 42) Granitic massive W of Chiangmai, summit region of Doi Pui, open evergreen forest, on tree trunks and branches, $98^{\circ}55'E$ $18^{\circ}50'N$, 1600-1650 m, 28.11.1965, A. TOUW nr. 8647 (GRÖ,L). - 43) Granitic massive W of Chiangmai, summit region of Doi Pui, open evergreen forest with *Pinus khasya*, on tree trunks and branches, $98^{\circ}55'E$ $18^{\circ}50'N$, 1650-1685 m, 29.11.1965, A. TOUW nr. 8712 (BM,L). - 44) On fallen log in forest, 915-1065 m, c.fr., 6.12.1957, R 5496; same loc., R 5501 (GIESY & RICHARDS 1959, p. 579). - 45) Evergreen forest, 700-1000 m, 67973 c.fr., 67980 c.fr., 67981 c.fr., 68003, 1000-1300 m, 68042 (HORIKAWA & ANDO 1964, p. 14). - 46) Doi Pui, c. 1100-1600 m, on bark of fallen trees in evergreen forest, 25.3.1965, C. CHERMSIRIVATHANA nr. 24 (REED & ROBINSON 1967, p. 450). - 47) 1400-1685 m alt., on tree trunks in rather sparse forest, December 1965, K 3325 (NOGUCHI 1973, p. 242). -
- P h u L u a n g : 48) Udawn, sandstone massive, $101^{\circ}25'E$ $17^{\circ}25'N$, hill evergreen forest, on tree trunk, 850-950 m, 7.1.1966, A. TOUW nr. 10418 (BM,L). -
- P r a c h i n b u r i : 49) Khao Yai National Park, $101^{\circ}30'E$ $14^{\circ}30'N$, Khao Khieo, hill evergreen forest, on felled trees, 1200 m, 16.2.1966, A. TOUW nr. 12092 (BM,L.). - 50) Khao Yai National Park, $101^{\circ}30'E$ $14^{\circ}30'N$,

Khao Khieo, hill evergreen forest, on felled trees, 1200 m, 16.2.1966, A.TOUW nr. 12171 (L). - P h u K r a d i n g : 51) Udaun, sandstone massive, $101^{\circ}45'E$ $16^{\circ}50'N$, forest rich in bamboo along streamlet, on trees, 14.1.1966, 1150-1200 m, A. TOUW nr. 10961 (BM, L,US). - K h a o L u a n g : 52) Nakornsri thamarat, granitic massive, $99^{\circ}45'E$ $8^{\circ}30'N$, evergreen forest along ridge, on tree trunks, 1250-1450 m, 5.2.1966, A. TOUW nr. 11679 (L). - 53) Nakornsri thamarat, granitic massive, $99^{\circ}45'E$ $8^{\circ}30'N$, summit region, stunted mossy forest, on trees, 1740 m, 5.2.1966, A. TOUW nr. 11775 (BM,L.). - 54) Nakornsri thamarat, granitic massive, $99^{\circ}45'E$ $8^{\circ}30'N$, summit region, stunted mossy forest, on trees and shrubs, 1700-1740 m, 5.2.1966, A. TOUW nr. 11872 (L,US).

WEST-SUMATRA

55) Ohne nähere Angabe, KORTHALS (L). - 56) KORTHALS (DOZY 1870, p. 103). - 57) 1881-82, H. O. FORBES nr. 2550 (H). - 58) Mt. Merapi, obere Waldgrenze, sub-alpin 2500 m, 30.7.1894, V. SCHIFFNER nr. 10877 (S,W). - 59) Mt. Merapi, west coast Residency, 2100 m, 19.2.1954, on tree in forest, A.H.G. ALSTOON nr. 13703 a (BM). - 60) W.-Hang Merapi, 2500 m, nr. 10.877 (FROEHLICH 1953, p. 91). - 61) Mt. Singalang, in monte, July 1873, O. BECCARI (L). - 62) In monte Singalang, in silvis primaevis ad decliv. orient., 24.7.1894, Regio nubium, alt. 1800-2000 m, V. SCHIFFNER nr. 10875 (L). - 63) In cacumine montis Singalang, Regio alpina, alt. ca. 2800 m, 25.7.1894, V. SCHIFFNER nr. 10876 (S,W). - 64) Singalang, in summo monte, 25.7.1894, 2900 m, V. SCHIFFNER (S). - 65) Near Bukittinggi, 2000 m.s.m., mossy forest, 7.7.1955, W. MEYER nr. 6169 (L). - 66) Singalang (FLEISCHER 1908, p. 676). - 67) Auf dem Singalang, ca. 1900 m,

nr. 10.874 und 10.875, und auf dem Gipfel, ca. 2800 m, 10.876 (FROEHLICH 1952/53, p. 91). - 68) Padang, KORTHALS (L). - 69) Padang, A. WILTENS nr. 1059 (H,L, S). - 70) Mt. Korinchi, low subalpine forest, 2500-2800 m, August 1956, W. MEIJER nr. 7910 (L,S).

JAVA

71) Nach FLEISCHER (1908, p. 676) in W.-Java, am Gedeh, Kandang-Badak bis Pangerango von 1800-2600 m, am Gedeh bei Tjibeureum und Kandang-Badak 1800-2400 m, an Ästen und Stämmen, an Baumrinde, sehr selten an Felsen der höheren Gebirgsregionen von W.-Java, ohne Standortsangabe (BLUME, KORTHALS, FED. JAGOR), am Manellawangi an Felsen! (KURZ), oberhalb Tjibodas spärlich!, 1500 m. - 72) Nach FROEHLICH (1952/53, p. 91) in W.-Java, in der Umgebung von Buitenzorg bei Dessa Kotta Batu, 270 m (nr. 10865), NW.-Hang des Salak, ca. 1275 m (nr. 10866), oberhalb von Tjiburum, 2050 m (nr. 10867), auf dem Pangerango, am Wege von Kandang Badak zum Gedeh-Krater, ca. 2500 m (nr. 10871 bis 10873) und noch höher, 2600-2750 m (nr. 10868-10870). - Gesehene Belege: 73) Ohne nähere Angabe, HORNSCHUCH (Typus, G,L.). - 74) Ohne nähere Angabe, KORTHALS (L,NICH). - 75) Ohne nähere Angabe, KURZ (E). - 76) Ohne nähere Angabe, BLUME (L). - 77) 1832, GREVILLE (BM). - 78) FRUHSTORFER nr. 702 (H). - 79) 1871, VAN DER SANDE-LACOSTE (G,S). - 80) In montis Javae, DUDUCKSEN, (H). - 81) 1830, NEES AB ESENBECK (E). - 82) In montosisi, 1845-47 ((Galathea-Expeditionen), KIELLERUP (C)). - WEST-JAVA: 83) Mt. Salak, in silvis primigeniis ad latus boreali-occid, 1200-1350 m, 5.12.1893, V. SCHIFFNER nr. 10866 (S,W). - 84) Mt. Salak, 7.-8.7.1897, H. MÖLLER nr. 161 (H). - 85) Mt. Salak, 1898, E. NYMAN nr. 367 (H). - 86) Mt. Salak, April 1900, E. NYMAN nr. 253 (H). - 87) Im Dessa Kotta Batu bei Buitenzorg,

270 m, 7.2.1894, V. SCHIFFNER nr. 10865 (S). - Gebiet um Mt. Gedeh, Kandang-Badak, Tjibodas-Tjibeureum: 88) 1873, VAN DER SANDE-LACOSTE (L). - 89) Vom Berge, STAHL nr. 38 (H). - 90) 24.4.1897, H. MÖLLER (S). - 91) 25.4.1897, H. MÖLLER (GL, H.). - 92) 25.4.1897, H. MÖLLER nr. 157 (H,S). - 93) 26.4.1897, H. MÖLLER (H). - 94) 25.7.1897, H. MÖLLER nr. 368 p.p. (H). - 95) An Bäumen, 2600 m, 14.7.1898, M. FLEISCHER (GL,NY, S,US). - 96) 2000 m, Februar 1902, M. FLEISCHER (NICH, S). - 97) 2600 m, 21.4.1904, B.P.G. HOCHREUTINER (S). - 98) September 1937, BONMA (GRO). - 99) Natural reserve, stone, in shade, 2500 m, 14.5.1949, NOERTA nr. 667 (GRO,L,S). - 100) Summit region, 2500-2600 m, 23.7.1953, W. WEIJER nr. B 4037 (L). - 101) Zum Krater, 4.7.1894, SCHIFFNER (S). - 102) 7.7.1898, E. NYMAN nr. 260 (H). - 103) 8.7.1898, E. NYMAN nr. 378 (H). - 104) 2500 m, 19.7.1901, M. FLEISCHER nr. 47 (NY,S). - 105) 2000 m, Oktober 1905, M. FLEISCHER (US). - 106) Ca. 2400 m. partim fructif, M. FLEISCHER nr. 1294 (BM, BRIU,C,G,H,L,M,NY,S,US,W,Z). - 107) Forested upper slopes, 2500 m, 23.8.1909, on trunk, W. PALMER et D. BRYANT nr. 874 (US). - 108) Summit region, low Vaccinium forest, 2500-2600 m, 23.7.1953, W. MEIJER nr. B 4037 (GRO,L). - 109) 1500 m, Juli 1898, M. FLEISCHER (S). - 110) 1500 m, M. FLEISCHER (S). - 111) Verbreitet an Zweigen und Ästen, bis 2200 m, 14.7.1898, M. FLEISCHER nr. 44 (Musci Frond, Archipelagi Indici. Serie I. 1898. als Oeocladium rufescens; E,G,H,L, MICH,NY,S,W,Z). - 112) Tjibodas Gedeh, IWAMASA nr. 8935 (GRO,L). - 113) Ad ramos arborum rupra, 5300 p., 24.11.1861, KURZ nr. 628 (H). - 114) Im feuchten Urwald an Stämmen, 1750 m, Oktober 1899, M. FLEISCHER nr. 418 (Musci Frond. Archipelagi Indici. et Polyne-siaci. Serie IX. 1906; Typus von Myurium rufescens var. robustum; B,BM,E,G,GL,H,L,NY,S,U,Z). - 115) An Baum-

ästen im Urwald, 1800 m, März 1900, M. FLEISCHER nr. 368 (Musci Frond. Archipelagi Indici. Serie VIII. 1905; Typus von *Oedocladium rufescens* forma *pendulum* et forma *brunneolum*; E,G,L,NY,S,Z). - 116) Sur les pierres dans la source, 2100 m, 22.4.1904, B.P.G. HOCHREUTINER nr. 1071 (G). - 117) Sur les pierres dans la source chaude, vers 2100 m, 22.4.1904, n. 1071 c.fr. (CARDOT 1912, p. 170). - 118) Ad. arb., 4.12.1861, WICHURA nr. 2422 b (H). - 119) Ad rupes, 9.7.1898, E. NYMAN nr. 300 (H). - 120) Rainforest, 6.8.1930, VERDOORN nr. 30 (GRD,L). - 121) 1900 m, VERDOORN nr. 746 (GRD). - 122) Ca. 2500 m, 4.7.1894, V. SCHIFFNER nr. 3976 & 3977 (Cryptogamae exsiccatae editae a Museo Hist. Natur. Vindobonensi. 1894; B,BR, C,G,H,L,NICH,NY,S,US,W). - M t . P a n g e r a n g o : 123) 5300 p., 24.11.1861, KURZ nr. 628 (H,S). - 124) 5.12.1861, WICHURA nr. 2422 a (H). - 125) 1875, BECCARI nr. 58 (E). - 126) 2050 m, 24.4.1894, V. SCHIFFNER nr. 10867 (S). - 127) Aus einem Rasen von *Clastobryum conspicuum*, 2750 m, SCHIFFNER nr. 11837 (S). - 128) 2600 m, 9.5.1894, V. SCHIFFNER nr. 10868 (L,S,US). - 129) 2600-2750 m, 9.5.1894, V. SCHIFFNER nr. 10869 (S). - 130) 2750 m, 9.5.1894, V. SCHIFFNER nr. 10870 (S). - 131) 10.2.1897, H. MÖLLER nr. 162 (H,S). - 132) 10.4.1897, H. MÖLLER nr. 159 (H,S). - 133) 10.4.1897, H. MÖLLER nr. 341 (W). - 134) 26.4.1897, H. MÖLLER (H,NY,S). - 135) 26.4.1897, H. MÖLLER nr. 158 (H,S). - 136) 6.7.1898, E. NYMAN nr. 264 (H). - 137) E. NYMAN nr. 606 (S). - 138) 16.7.1898, E. NYMAN nr. 307 (H,S). - 139) 16.7.1898, E. NYMAN nr. 364 (H). - 140) An morschem Holz und Ästen, 2500-2800 m, 25.6.1914, M. FLEISCHER nr. 503 (Musci Frond. Archipelagi Indici et Polynesiaci. Serie XI. 1928; Typus von *Myurium rufescens* forma *typica*; B,BISH,BM,G,H,L,U). - 141) Forested upper slopes, alt. 2900 m, 26.8.1909,

W. PALMER & D. BRYANT nr. 986 (NY,US). - 142) Auf dem Gipfel, 3000 m, auf Stämmen und Strauchzweigen, M. FLEISCHER (S). - 143) 7-10.000 Ft., MOTLEY (NY). - 144) Natural reserve, treetrunk, in shade, 2445-2765 m, 13.5.1949, NOERTA nr. 459, 467, 479, 554, 1159 (GRD,L). - 145) Ridge from teagarden, towards the summit, 2000-2500 m, 20.3.1953, W. MEIJER nr. B 876 (GRD,L,NICH). - M t . M a n d a l a w a n g i , G e g e r B e n t a n g : 146) Above nursery, 1720 m, in teagarden, on treetrunk, in the sun, 13.9.1949, NOERTA & SOEKAR nr. 2720 (L,S). - 147) NOERTA & SOEKAR nr. 12793 (GRD). - 148) Rainforest, 1965 m, on tree-trunk, in shade, 1.7.1949, NOERTA & SOEKAR nr. 1514 (GRD,L). - 149) Legoh Babah, rainforest, dead wood in shade, 1500 m, 20.9.1949, NOERTA & SOEKAR (GRD,L). - 150) Pani Ipi, rainforest, in shade, 1600 m, 19.9.1949, NOERTA & SOEKAR nr. 2783 (GRD). - M t . M a n e l - l a w a n g i e : 151) An Felsen, 23.11.1861, KURZ nr. 660 (H,M). - M t . M a s i g i t : 152) Goen-sing, 2160 m, rainforest, treetrunk, in shade, 9.9.1949, NOERTA & SOEKAR nr. 2523 (GRD,L,S). - 153) 2160 m, rain-forest, treetrunk, in shade, 9.9.1949, NOERTA & SOEKAR nr. 2524 (L). - MITTEL-JAVA: 154) Auf dem Diëngplateau am Berg Praoe, 2400 m (FLEISCHER 1908, p. 676). - OST-JAVA: 155) Valley Tjibatae Lawang, 1600 m, in shade, 10.9.1949, NOERTA & SOEKAR nr. 2589 (GRD,L,S). - M t . W a y a n g : 156) 7000', F. JUNGHUHN (L). - 157) Alt. 7000', BLUME (DOZY 1870, p. 103). - 158) BLUME (L). - 159) Am Berg Wayang, 2250 m, JUNGHUHN (FLEISCHER 1908, p. 676).

BORNEO

160) Ohne nähere Angabe, KORTHALS (H,L,S). - 161) BOHNHOF? nr. 699 (H). - 162) (BROTHERUS 1925, p. 124). - S a r a w a k : 163) Ohne nähere Angabe, A. EVERETT

(NY). - 164) Mt. Poi, granitic, up to 4000 ft., 1892, A. EVERETT (H). - 165) Mt. Poi, 4500-5000 ft., 1924, E. MJOBERG? (S). - 166) Mt. Kinabalu, Granodiorite slope above Paka Cave, alt. 1980-3350 m, no. 1504, on a partly shaded cliff (NOGUCHI & IWATSUKI 1972, p. 460).

PHILIPPINEN

L u z o n : 167) Albay Prov., Mt. Mayon, 6.9.1908, C.B. ROBINSON nr. 6492 (H,NY). - 168) Mt. Mayon, ROBINSON nr. 6492 (BARTRAM 1939, p. 199). - 169) Mt. Mayon, on treetrunk, ca. 4500 ft., May 1957, M.P. MACK nr. 2841 (GL,NICH,NY). - 170) Mt. Pulog, from Ambangeg via Baguio, upper edge of lower montane forest, 8200 ft., 23.10.1965, R.G. ROBBINS nr. 4054 (L). - 171) Mt. Cagua, Cagayan, October 1929, G. EDANO nr. 79735 (BM). - 172) EDANO 79729, 79735 (BARTRAM 1939, p. 199). - 173) Abra Prov., Mt. Posuey, on trees, February 1917, M. RAMOS nr. 27091 (BM,BRIU, H,L,NY,TNS,US). - 174) Mt. Posuey, RAMOS 27091 (BARTRAM 1939, p. 199). - 175) Bugnias, epiphyte en forêt de montagne, 2400 m, 20.7.1965, P. TIXIER nr. 1623 (PC). - N e g r o s : 176) Canlaon Volcano, April 1910, E.D. MERRILL nr. 6804 (BM,E,H,NY,US). - 177) April 1910, E.D. MERRILL nr. 6810 (H,L,NY). - 178) April 1910, E.D. MERRILL nr. 6830 (BM,E,H,MICH,NY, US). - 179) MERRILL 6804, 6810, 6830 (BARTRAM 1939, p. 199). - P a l a w a n : 180) Mt. Manalsal, May 1929, G. EDANO nr. 80877 (BM). - 181) EDANO nr. 80877 (BARTRAM 1939, p. 199).

AMBOINA

182) ZIPPELIUS (DOZY 1870, p. 103). - 183) ZIPPELIUS (FLEISCHER 1908, p. 676). - 184) ZIPPELIUS (L). - 185) (BROTHERUS 1925, p. 124).

LOMBOK

186) Rindjani-Vulkangebirge, oberhalb Kembang-Kerang, O-Seite, Abhang, Trop. Regenwald, 1750-2025 m, wasserreich, humöser, lehmiger Sand, 25.6.1909, J. ELBERT nr.2172 (H,L). 187)(BROTHERUS 1925, p.124).

TIMOR

188) FORBES nr.2250 (BM,L).- 189) VERDOORN nr. 17543 (BM).

NEU-GUINEA

190) MICHOLITZ (FLEISCHER 1908, p.676).- 191) Cloudy Mountains, 1-4000', November 1894, W. MICHOLITZ nr.138 (H,S).- 192) Cloudy Mountains, W. MICHOLITZ nr.138 (BROTHERUS 1898, p.93 [181]; SCHULTZE-MOTEL 1963 b, p.459).

D'ENTRECASTEUX-INSELN

193) (BARTRAM 1957, p.45; SCHULTZE-MOTEL 1963 b, p.459).

Australien

Queensland: 194) Ravenshoe, Majors Zallnig?, August 1913, WATTS nr.534 e (H).- 195) Ravenshoe, nr.534 e (BROTHERUS & WATTS 1918, p.557).- 196) (BROTHERUS 1925, p.124).

NEU-KALEDONIEN

197) Dogny, ohne Sammlerangabe (H,L).- 198) (BROTHERUS 1925, p.124).

NEUE-HEBRIDEN (ANÉITYUM)

199) 1912, W. GUNN nr.752 (GL,H).- 200) On bark trees, mixed with *M. purpuratum*, February 1913, GUNN nr.346 a (H).- 201) (BROTHERUS 1925, p.124).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g:

Myurium rufescens ist diejenige Art der Gattung, die das größte Verbreitungsareal besitzt. Während sich subsp. *rufescens* durch die Blattform mit der plötzlich verschmälerten Blattspitze auszeichnet, ihre Verbreitung reicht vom westlichsten bis fast östlichsten asiatisch-ozeanischen Areals der gesamten Gattung, sind die beiden anderen subsp. *purpuratum* und subsp. *yakushimense* besonders durch die allmählich auslaufende Blattspitze gekennzeichnet. Den typischen Zellbau mit derbwandigen Zellwänden und starker Tüpfelung haben alle drei Unterarten gemeinsam. Die subsp. *purpuratum* besitzt eine Verbreitung, die sich vom Zentrum bis in die östlichen Teile des Gesamtareals der Gattung erstreckt; subsp. *yakushimense* ist durch ein enges, weiter nördlich liegendes Areal (Süd-Japan) abgegrenzt. Die gesamte Art *M. rufescens* stellt gewissermaßen das Gegenstück von *M. hebridarum* dar. Beide Arten besitzen einen sehr ähnlichen Zellbau. Jedoch sind die Alarzellen dieser auf den Britischen Inseln und in Makaronesien vorkommenden Art nicht stark differenziert. Die Areale der beiden Arten liegen sozusagen antipodisch. Ihre disjunkte Verbreitung ist besonders auffällig und interessant.

V a r i a b i l i t ä t d e r U n t e r a r t: Die subsp. *rufescens* ist hinsichtlich Färbung und auch Größe sowie Form und Größe der Blätter recht variabel. Diese Variabilität führte zu einer vielfältigen Differenzierung von *M. rufescens* in Varietäten und Formen und schließlich auch zu Mehrfachbeschreibungen der Art.

Die äußerst weiträumige Verbreitung hat diesen Umstand noch weiter begünstigt. Außerdem wurde auch *M. warburgii* im Rahmen dieser Revision in die *ssp. rufescens* mit einbezogen. Nach Prüfung des Materials von *M. warburgii* ergab sich eine völlige Übereinstimmung der Pflanzen aus Indien und Ceylon mit der Typus-Pflanze von *M. rufescens* aus Java. Die bisher als *M. warburgii* bezeichneten Pflanzen aus Borneo und Celebes wurden jedoch in die *ssp. purpuratum* eingegliedert, da sie in ihrem Blattbau mit dieser Unterart übereinstimmen. DIXON (1915, p.289) gab bereits den Hinweis, daß *M. warburgii* und *M. rufescens* miteinander sehr verwandt seien.

Die von BROTHERUS (1925, p.124) angegebene Verbreitung der Art *M. rufescens* in "Malakká" konnte weder durch Herbarmaterial noch durch weitere Literatur bestätigt werden. Vielmehr hat die Art *M. subnitens*, die *M. rufescens* sehr nahe steht, in Malaya ihr eigenes enges Verbreitungsareal ausgebildet. Die Art *M. rufescens* ist für Malaya deshalb zu streichen.



Äqu.-M. 1:175 Mill. Karte 1. Verbreitung von *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH. sp. rufescens.

subsp. purpuratum (MITTEN)MASCHKE, comb. et stat. nov.

Basionym: *Oedicladium purpuratum* MITT. in Seem., Fl. Vit. 393, 1873.

Oedicladium warburgii C. MUELL. 1900, Monsunia 1: 176 (Pflanze aus Celebes).

Myurium rufescens (REINW. et HORNSCH.)FLEISCH. var. *neo-caledonicum* THÉR. 1910, Bull. Ac. Int. Geogr. Bot. 21: 6.

Myurium purpuratum (MITT.)DIX. et THÉR. 1921, Rev. Bryol. 48: 27.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: BARTRAM (1936, p.13), BROTHERUS (1900, p.176; 1925, p.124), DIXON (1935, p.132), MITTEN (1883, p.100), NOGUCHI (1971, p.406), THÉRIOT (1910, p.27).

T y p u s: Neue Hebriden (Aneityum), MILNE nr.373 (Holotypus von *Oedicladium purpuratum*, NY; Isotypen in S,W).

Celebes, Mangkasse, Bojong, O. WARBURG (Holotypus von *Oedicladium warburgii*, H; Isotypen in BM,E,S).

Neu-Kaledonien, Tao, forêt, de 100 à 600 m, janv. 1910, FRANC nr.140 (THÉRIOT: Musci et Hep. Novae-Calédonie Exsiccati; Holotypus von *Myurium rufescens* var. *neo-caledonicum* THÉR., L; Isotypen in G,H,M.S,W,Z).

R a s e n d i c h t, k r ä f t i g, b r ä u n l i c h - r o t b i s d u n k e l - r o t, g l ä n z e n d. P r i m ä r s t e n g e l k r i e c h e n d, s e h r d i c h t ä s t i g, R h i z o i d e n m i t k r ä f t i g e n P a p i l l e n b e s e t z t. S e k u n d ä r s t e n g e l b i s 6 c m h o c h, s e h r k r ä f t i g a u s g e b i l d e t, e i n f a c h o d e r g e g a b e l t, d i c h t b e b l ä t t e r t, B l ä t t e r d a c h z i e g e l a r t i g

anliegend, in feuchtem Zustand aufrecht abstehend. *B l ä t t e r* kahnförmig hohl, länglich-eiförmig, bis 4 mm lang, am Rande eingebogen, sehr allmählich von der Basis in eine ausgezogene Spitze auslaufend, Spitze etwas gesägt. *B l a t t r i p p e* fehlend oder undeutlich kurz zweinervig. *B l a t t - z e l l e n* länglich, derbwandig, stark getüpfelt, ca. 40-60 μ lang und ca. 6-7 μ breit, zum Blattgrund hin kürzer werdend, in den Blattecken zu einer Gruppe von deutlich abgegrenzten *A l a r z e l l e n* zusammengedrängt, bräunlich, glatt, länglich bis quadratisch, bis ca. 25-33 μ lang und bis 20 μ breit, teilweise doppelschichtig.

Pflanze diözisch. Innere *P e r i c h a e t i a l - b l ä t t e r* kleiner als die Laubblätter, glatt, aus langscheidiger Basis zu einer kurzen Haarspitze verschmälert. *S e t a* 1,5 bis 2 mm lang, glatt, rot, etwas gebogen. *K a p s e l* aufrecht, eiförmig, glatt, bis 2 mm lang, bräunlich. *D e c k e l* geschnäbelt, mit schieferm verlängertem Schnabel. *P e r i s t o m* doppelt, keine spezifischen Unterschiede gegenüber ssp. *rufescens*. *S p o r e n* braun-grünlich, papillös, 13-17 μ groß.

Ö k o l o g i e : An Baumstämmen bzw. Rinde, in sandigen Wäldern, 1000 m Höhe (Borneo, Mt. Dulit); jedoch auch auf Fels wachsend, an schattigen Standorten, feucht, an Flußlauf, 3000-3500 m Höhe (Borneo, Mt. Kinabalu). In Neu-Guinea, 700 m Höhe, Neu-Kaledonien, 100 bis 600 m Höhe und auf den Neuen Hebriden ebenfalls auf Baumstämmen vorkommend.

V e r b r e i t u n g : Borneo (Sarawak), Celebes, Neu-Guinea, Neu-Kaledonien, Neue Hebriden (Aneityum), Fidschi-Inseln.

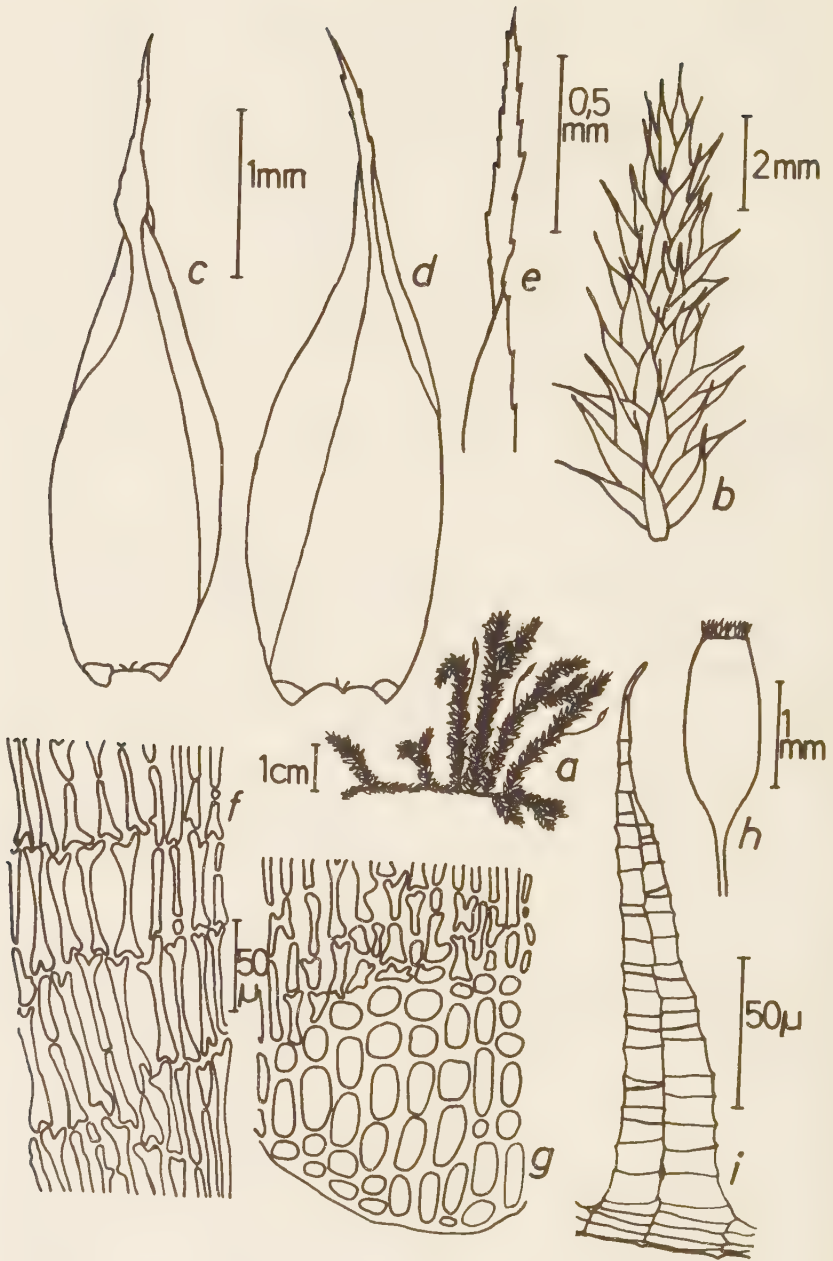


Abb. 4. *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH. subsp. *purpuratum* (MITT.) MASCHKE. a-b. Habitus. c-d. Astblätter. e. Blattspitze. f. Blattzellen. g. Alarzellen. h. Kapsel. i. Peristomzahn (Typus).

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: I. THÉRIOT: Musci et Hep. Novae-Calédoniae
Exsiccati. Nr. 140 (G,H,L,M,S,W,Z).

BORNEO

S a r a w a k : 1) Mt. Dulit, Ulu Koyan ca. 1000 m, tree-trunk in white sand 'heath' forest, soft golden yellow, tinged with crimson, 15.9.1932, Univers. Exped. to Sarawak 1932, RICHARDS nr. M 1860 (BM,L,NICH). 2) On tree-trunk in white sand forest, c. 1000 m, 15.9.1932, coll. Oxford Exped. 1860 (DIXON 1937, p. 132). - 3) Mt. Kinabalu, Granodiorite slope above Paka Cave, 3000-3500 m, on cliff, 19.5.1963, NICH (250496), around Paka Cave, south slope of Mt. Kinabalu, about 3000 m, on cliff, NICH (250863, 250870, 250885), (NOGUCHI 1971, p. 406). - 4) Around Paka Cave, alt. 2980 m (no. 863, on soil in shade by a stream, no. 870 & 885 a, on partly shaded, wet rocks by a stream). Granodiorite slope above Paka Cave, alt. 2980-3350 m (no. 496, on a wet cliff at an open site), (NOGUCHI & IWATSUKI 1972, p. 460, 462).

CELEBES

5) (CARDOT 1905 b, p. 144). - 6) (BROTHERUS 1925, p. 124). - M i n a h a s s a : 7) Bojong (BROTHERUS 1900, p. 176). - M a n g k a s s e : 8) Bojung, O. WARBURG (Typus von *Oedicladium warburgii*, BM,E,H,S). - B u a K r ä n g : 9) 1895, FRUHSTORFER (H). - 10) 15-2300 m, FRUHSTORFER (FLEISCHER 1908, p. 676).

NEU-GUINEA

P a p u a , R o s s e l I s l . : 11) Mt. Rossel, south slopes, matted on a leaning tree in forest, 700 m alt., 10.10.1956, coll. by the Fifth Archbold Expedition to New Guinea, L.J. BRASS nr. 28439 (L, BAR-

TRAM 1960, p. 146). - 12) Mt. Rossel, south slopes, on a tree trunk in forest, 700 m alt., 16.10.1956, coll. by the Fifth Archbold Expedition to New Guinea, L.J. BRASS nr. 28441 (L,S,US; BARTRAM 1960, p. 146). - S u d e s t I s l .: 13) Mt. Rin, west slopes, epiphytic on an exposed, scrubby summit, 700 m alt., reddish brown, 25.8.1956, coll. by the Fifth Archbold Expedition to New Guinea, L.J. BRASS nr. 28848 (L,S,US; BARTRAM 1960, p. 146).

NEU-KALEDONIEN

14) (BROTHERUS 1925, p. 124). - 15) (DIXON 1935, p. 132). - T a o : 16) Forêt, de 100 à 600 m, janvier 1910, FRANC nr. 140 (Musci et Hep. Novae-Calédoniae Exsiccati; Typus von *M. rufescens* var. *neo-caledonicum* THÉR.; G,H,L,M,S,W,Z). - 17) Forêt, alt. 100 à 600 m (THÉRIOT 1910, p. 6). - 18) En 1910, L. FRANC (THÉRIOT 1921, p. 27).

NEUE HEBRIDEN (ANEITYUM)

19) MILNE nr. 373 (Typus von *Dedicladium purpuratum*, NY,S,W). - 20) On bark of trees, MILNE nr. 373 (MITTEN 1873, p. 393). - 21) MILNE (MITTEN 1883, p. 100). - 22) Higher parts of mountain, June 1896, ohne Sammlerangabe, Herb. H.N. DIXON, Ref. No. 11 (BM). - 23) 1911, W. GUNN nr. 538 (BM,GL,H). - 24) 1912, W. GUNN nr. B 3286 (GL). 25) On bark of trees, February 1913, leg. natives, comm. W. GUNN nr. 346 (GL,H). - 26) 1915, comm. GUNN nr. B 5246 (GL). - 27) Santo, 1914, F.G. BOWIE (H). - 28) F.R.M. WILSON (H). - 29) Higher parts of mountains, October 1932, Sammler unbekannt (E). - 30) (BROTHERUS 1909, p. 672; 1925, p. 124). - 31) DIXON 1935, p. 132).

FIDSCHI-INSELN

32) With fern (*Lindsaea adiantoides*), 1927, J.W. GILLESPIE nr. 2718 a (BISH,BM). - 33) With fern

(*Lindsaea adiantoides*), GILLESPIE no.2718 (BARTRAM 1936, p.13).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g d e r
U n t e r a r t: In der Literatur wurde die Subspezies als selbständige Art geführt, als *Myurium purpuratum*. THÉRIOT (1910, p.6) erkannte als erster die nahe Verwandtschaft mit *M. rufescens*, indem er seine Pflanzen aus Neu-Kaledonien als Varietät (*neocaledonicum*) zu *M. rufescens* stellte. Nach H.N. DIXON waren keine Unterschiede zwischen dieser Varietät und *M. purpuratum* von *Aneityum* festzustellen (THÉRIOT 1921, p.27). Diese Unterart ist durch den typischen Zellbau der Blätter, sowie durch die Gemeinsamkeiten im Peristombau, mit der Art *M. rufescens* (subsp. *rufescens*) eindeutig charakterisiert. Nach Überprüfung der Herbarbelege bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß die Pflanzen aus Celebes und wahrscheinlich auch von Borneo, auf den Herbaretiketten als *Myurium warburgii* oder auch als *Oedicladium warburgii* angegeben, mit subsp. *purpuratum* übereinstimmen. Ich habe den Typus von *Oedicladium purpuratum* aus *Aneityum* und von *Oedicladium warburgii* aus Celebes untersucht und verglichen und konnte keine Unterschiede feststellen. Allein schon vom Habitus ist die gleiche Beschaffenheit vorhanden. Die subsp. *purpuratum* besitzt die längsten Blätter der Art *M. rufescens* und ist durch einen spezifischen roten bis manchmal purpurnen Farbton ausgezeichnet, außerdem ist die allmählich auslaufende Blattspitze charakteristisch. Der Typus von *Oedicladium warburgii* besitzt ebenfalls eine grün-rötliche Farbe. Dagegen sind die Pflanzen *M. warburgii* (auch als *Oedicladium*) aus Indien und Ceylon eindeutig nicht zu der Unterart *purpuratum* zu zählen, da sie u.a. durch die plötzlich zusammengezogene Pfriemenspitze gekennzeichnet sind, diese Pflanzen sind auch kleiner. Auch wenn

man die geographische Verbreitung berücksichtigt, liegt es nahe, die Sippe als Subspezies zu *M. rufescens* zu stellen.

V a r i a b i l i t ä t d e r U n t e r a r t:
M. rufescens ssp. *purpuratum* ist etwas variabel. Im Farbton, wahrscheinlich standortbedingt, ist die größte Variabilität festzustellen, er kann vom gelblich-grünen bis zum dunklen purpurnen Farbton reichen, selbst von Rasen an einunddemselben Standort. Von der Größe her sind die Pflanzen aus Aneityum am unterschiedlichsten. Die Sippe ist vorwiegend in Äquatornähe verbreitet, bis auf die östlich gelegenen Inseln Neu-Kaledonien, Aneityum und Fidschi.

Prächtige Rasen mit leuchtend dunkelrotem Farbton stellen die von WARBURG gesammelten Exemplare aus Celebes und die von L.J. BRASS aus Neu-Guinea dar.



Karte 2. Maßstab: 1:30 000 000
 Verbreitung von *Myurium rufescens* (REINW. et
 HORNSCH.) FLEISCH, ssp. purpuratum (MITT.) MASCHKE.

AUSTRALIEN UND OZEANIEN

ssp. yakushimense (SAKURAI) MASCHKE, stat. nov.

Basionym: *Acroporium yakushimense* SAK. 1933, Bot. Mag. Tokyo 47: 342.

Myurium rufescens auct., non (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH., cf. TOYAMA 1938, Acta Phytotax. Geobot. 7:109.

Myurium rufescens (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH. var. *yakushimense* (SAK.) NOG. 1947, J. Hattori Bot. Lab. 2:66.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : HORIKAWA & ANDO (1964, p. 14), IWATSUKI & NOGUCHI (1973, p. 374), IWATSUKI & SHARP (1967, p. 291), NOGUCHI (1947, p. 66), SEKI (1968, p. 73).

T y p u s : Japan, Yakushima Isl., rupicola, am Wege von Kosugidani nach Hananoegô, K. SAKURAI nr. 2965 (K. SAKURAI 1933, p. 343, Holotypus (?) von *Acroporium yakushimense* SAKURAI nr. 2865 in Herb. MAK).

R a s e n kräftig, dicht, weich, gelb bis bräunlich, glänzend. P r i m ä r s t e n g e l kriechend, mit fein-papillösen R h i z o i d e n besetzt. S e - k u n d ä r s t e n g e l aufrecht, bis 6 cm lang, unregelmäßig beästet, am Ende kurz zugespitzt, zuweilen stumpf, dicht beblättert. B l ä t t e r bis 3,5 mm lang, vom Stengel abstehend, eiförmig-länglich, an den Rändern eingerollt, hohl, mit lang verschmälelter, hyaliner, ca. 0,8 bis 0,9 mm langer Blattspitze, etwas gezähnt, nicht rot gefärbt. B l a t t z e l l e n linealisch, verdickt, ziemlich derbwandig, stark getüpfelt, ca. 65 bis 75 μ lang und 6 bis 8 μ breit. B l a t t r i p p e fehlend oder undeutlich kurz zweinervig. Am Blattgrund deutlich in eine bräunlich-rote, scharf begrenzte Gruppe von A l a r z e l l e n

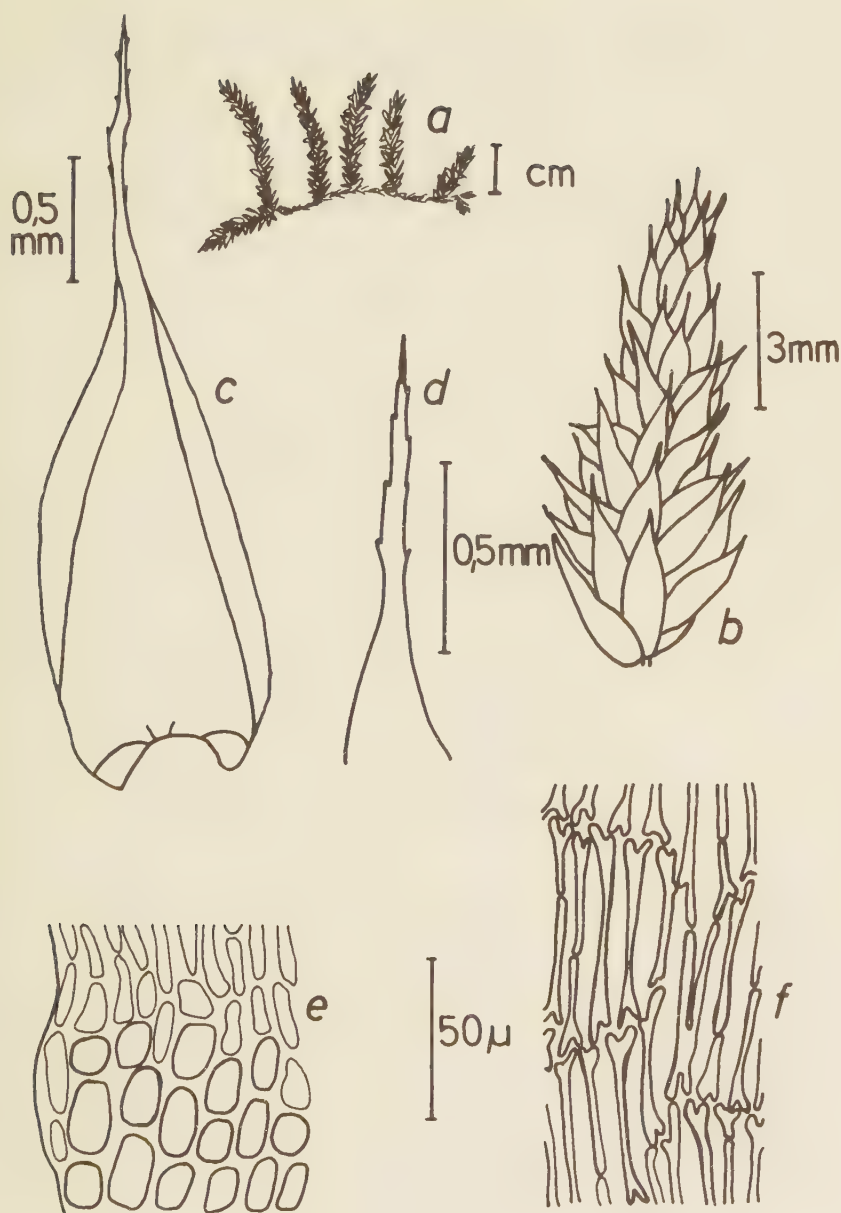


Abb. 5. *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
 subsp. *yakushimense* (SAKURAI) MASCHKE. a-b. Habitus. c.
 Astblatt. d. Blattspitze. e. Alarzellen. f. Blattzellen
 (Yakushima Isl., Z. IWATSUKI et A.J. & E. SHARP nr.1033).

differenziert, etwas aufgeblasen und länglich, teilweise doppelschichtig, ca. 16 bis 25 u lang und 10 bis 16 u breit. Das Übrige unbekannt.

Ö k o l o g i e : An feuchten Felsen und Klippen, selten auf trockenem Gestein (Mt. Osuzu, Miyazaki Pref.). Im südlichen Japan zwischen 500 und 900 m vorkommend, auf der Insel Yakushima bis zu einer Höhe von 1200 m.

V e r b r e i t u n g : Japan.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: A. NOGUCHI et S. HATTORI: Musci Japonici. Ser. 7 (1953). Nr. 328 (B,BM,BR,C,G,L,M, MICH,S,US,W).

A. NOGUCHI et S. HATTORI: Musci Japonici. Ser. 10 (1956). Nr. 479 (B,BR,C,G,GL, H,L,M,NY,S,US,W).

A. NOGUCHI: Musci Japonici. Ser. 21 (1966). Nr. 1033 (B,BM,C,G,H,L,MICH,NY,S,US).

JAPAN

H o n s h ū , W a k a y a m a P r e f . (K i i) :

1) Tobisima, Minamimuro-gun, 22.11.1937, T. KOIDE nr.

1001 (TOYAMA 1938, p. 109). - 2) Iruka-mura, 32533

(HORIKAWA 1951, p. 73). - 3) Odaigahara, Osugi valley,

on damp rocks, 4.4.1954, Z. IWATSUKI nr. 479 (Musci

Japonici. Ser. 10.1956; B,BR,C,G,GL,H,L,M,NY,S,US,

W). - 4) Shingu, on rocks near the summit of Mt.

Eboshi, 850-900 m, 24.11.1968, T. NAKAJIMA nr. 1177

(B). - M i e P r e f . (I s e) : 5) Odai Hananuki-

pass, TAKAKI nr. 4858 (NY,US). - 6) Osugidani (SAKURAI

1954, p. 102). - 7) Osugidani, Mt. Odaigahara, on

moist cliff, 13.3.1949, N. TAKAKI nr. 5964 (MICH, NICH, S). - 8) Oosugidani-mura, 12048 & 12049 (HORI-KAWA 1951, p. 73). - 9) Oosugidani, on rock, alt. 620 m, 23.8.1971, H. DEGUCHI nr. 8008 (Herb. T. SEKI). - N a r a P r e f .: 10) Takigawa valley, Totsukawa-mura, ca. 500 m, on rock, 1.5.1966, T. KODAMA nr. 30491 (NICH). - K y ō s h ō , M i y a - z a k i P r e f . (H y ō g a): 11) Mt. Osuzu, on damp rocks, 29.8.1950, Y. KUWAHARA nr. 262 (NICH). - 12) Mt. Osuzu, on dry rock, September 1930, K. KUWAHARA nr. 277 (NICH). - 13) Mt. Osuzu, rocky ledges side of path, $\pm$ dry condition, ca. 600 m alt., January 1951, Y. KUWAHARA nr. 328 (Musci Japonici. Ser. 7 (1953); B, BM, BR, C, G, L, M, MICH, S, US, W). - 14) Kawanami-mura (NOGUCHI 1947, p. 67). - 15) Nichinan (SAKURAI 1954, p. 102). - S a g a P r e f . (H i z e n): 16) Mt. Tara, on cliff, 840 m, 21.10.1952, H. ANDO (G). - 17) Mt. Tara (NOGUCHI 1947, p. 67). - 18) Taradake (SAKURAI 1954, p. 102). - K a g o s h i m a P r e f . (O s u m i), Y a k u s h i m a I s l .: 19) (SAKURAI 1954, p. 102). - 20) Mt. Takakuma, ca. 900 m, 8.8.1935, R. TOYAMA nr. 1079 (BM, S). - 21) 27.7.1932, Y. DOI nr. 872, Mt. Takakuma; TOYAMA nr. 1709, 8.8.1935 (TOYAMA 1938, p. 109). - 22) Rupicola, am Wege von Kosugidani nach Hananoegō, Typus in Herb. K. SAKURAI nr. 2965 (SAKURAI 1933, p. 343, Holotypus von Acroporium yakushimense SAKURAI in Herb. MAK, jedoch mit Sammelnummer 2865). - 23) Mt. Takakuma (NOGUCHI 1947, p. 67). - 24) On rocks near "Wilson's tree" above Kosugidani, 1000-1200 m, 2.12.1964, Z. IWATSUKI et A. J. & E. SHARP nr. 1033 (Musci Japonici. Ser. 21 (1966); B, BM, C, G, H, L, MICH, NY, S, US). - 25) Along the valley of the Suzukawa between Onoaida and the falls, 150-500 m alt., on rock, 7.12.1964, Z. IWATSUKI et A. J. & E. SHARP nr. 15580 (NICH). - 26) On rock and boulder,

150-1600 m, Kosugidani to Hananoego, Suzukawa, Tainokawa and Miyanoura (IWATSUKI et A. J. SHARP 1967, p. 291).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g d e r
U n t e r a r t : Die Größe der Blätter und die deutlich gefärbten länglichen Blattflügelzellen sowie die Ausbildung eines eigenen Areals in Süd-Japan machen diese Unterart unverwechselbar. Der Bau der Alarzellen zeigt die enge Beziehung und Nachbarschaft zu den Sematophyllaceen. Sporogone von ssp. yakushimense kommen in Japan äußerst selten vor, ich habe selbst keine gesehen. Die charakteristischen derbwandigen Blattzellen zeigen die Stellung zur Art *Myurium rufescens* sehr deutlich. Die ssp. yakushimense verdeutlicht gewissermaßen die Beziehungen von *Myurium* zu den Sematophyllaceen. Die von SEKI herausgenommene Art (ebenfalls aus den Sematophyllaceen) *Myurium chrysophyllum*, die er zur Gattung *Myurium* stellt, zeigt eine große Ähnlichkeit mit der Unterart yakushimense, ausgenommen in der Größe.

V a r i a b i l i t ä t d e r U n t e r a r t :
Die ssp. yakushimense ist kaum variabel. Das Verbreitungsareal ist sehr begrenzt, diese Sippe ist also rein japanisch.

JAPAN



Karte 3. Verbreitung von *Myrium rufescens* (REINW. et
HORNSCH.) FLEISCH. ssp. *yakushimense* (SAKURAI) MASCHKE.

2. *Myurium perplexum* (RENAULD et CARDOT) BROTHERUS
1925, Nat. Pflzfam., ed. 2, 11: 124.

Basionym: *Lepyrodon perplexum* RENAULD et CARDOT
1895, Bull. Soc. R. Bot. Belg. 34 (2): 66.

Oedicladium perplexum (REN. et CARD.) BROTH. 1909,
Nat. Pflzfam. 1(3): 762.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : RENAULD &
CARDOT (1895, p. 66).

T y p u s : Indien (Sikkim), Darjeeling, 1894, STEVENS
nr. 68 (Lectotypus von *L. perplexum*, PC; Isotypus in
H). Das Pariser Exemplar lege ich hiermit als Lecto-
typus von *L. perplexum* fest.

R a s e n fahlbräunlich, schwach glänzend. S t e n -
g e l kriechend, spärlich mit rotbraunen und glatten
R h i z o i d e n besetzt, büschelig, verzweigt,
kätzchenförmig, kurz, aufsteigend. B l ä t t e r am
Stengel dachziegelartig anliegend, bis 1,8 mm lang,
hohl bis konkav, breit eiförmig, länglich, plötzlich
in eine kurze scharfe Spitze zusammengezogen, Blatt-
spitze etwa 1/5 des gesamten Blattes ausmachend, kurz
zugespitzt oder etwas verdreht oder gebogen. B l a t t -
r i p p e undeutlich doppelt oder meist reduziert,
Blattränder besonders zur Spitze hin schmal zurückge-
rollt. B l a t t z e l l e n linealisch, schmal,
glatt, nicht oder schwach getüpfelt, ca. 65 μ lang
und ca. 6 μ breit, Zellwände zart, nicht verdickt. Am
Blattgrund gut begrenzte konvexe Öhrchen bildend,
A l a r z e l l e n ziemlich zahlreich, fast quadra-
tisch, mit bräunlichen Wänden, ca. 15 bis 25 μ groß.

Pflanze diözisch (?). P e r i c h a e t i a l b l ä t -
t e r aufrecht, linear-lanzettlich, allmählich von
der Blattbasis zur Blattspitze auslaufend, zuweilen

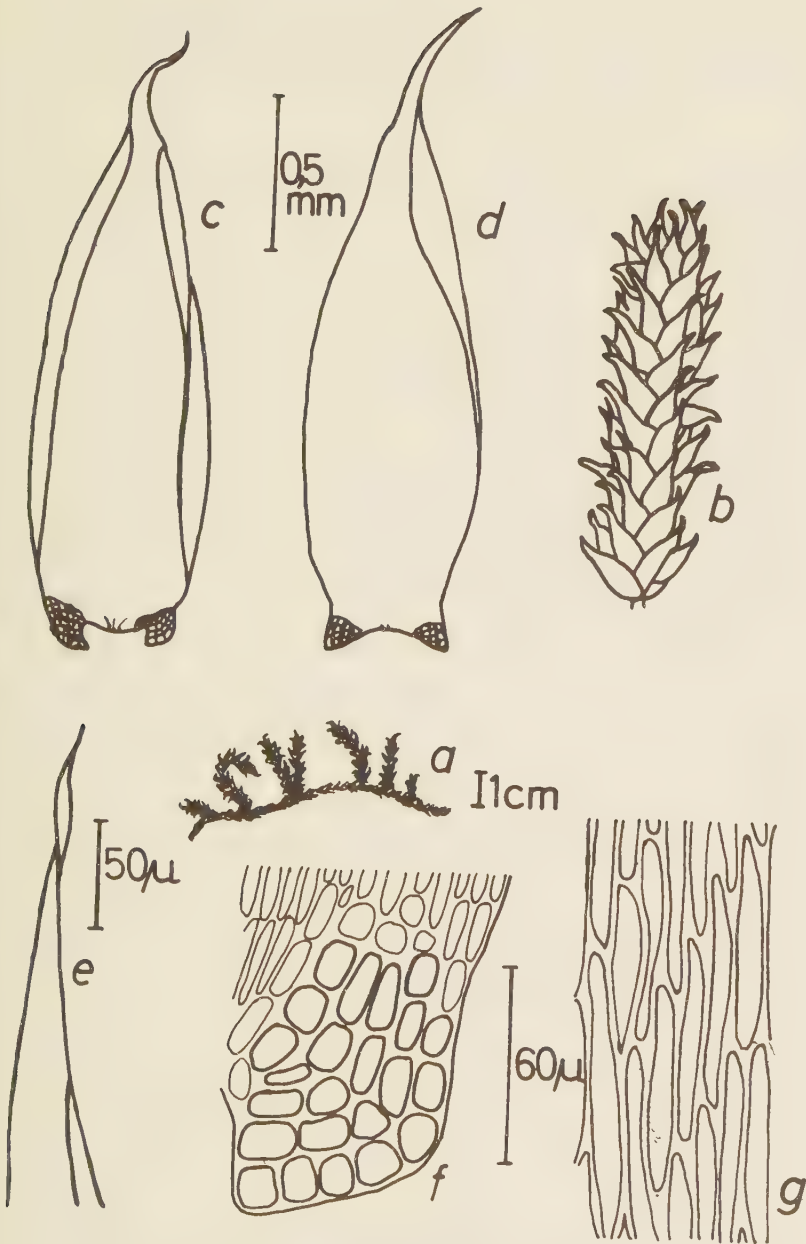


Abb. 6. *Myrium perplexum* (RENAULD et CARDOT) BROTH.
 a-b. Habitus. c-d. Astblätter. e. Blattspitze. f. Alar-
 zellen. g. Blattzellen (Typus).

die Spitze etwas gebogen, ganzrandig, Blattrippe angedeutet, etwas stärker entwickelt, zart. Alte S e t e n blaßrot, glatt, nicht papillös.

Ö k o l o g i e: In der Literatur und auf dem Herbaretikett sind keine Angaben darüber gemacht worden. Sikkim liegt am Rande des Himalayagebirges.

V e r b r e i t u n g: Indien (Sikkim).

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

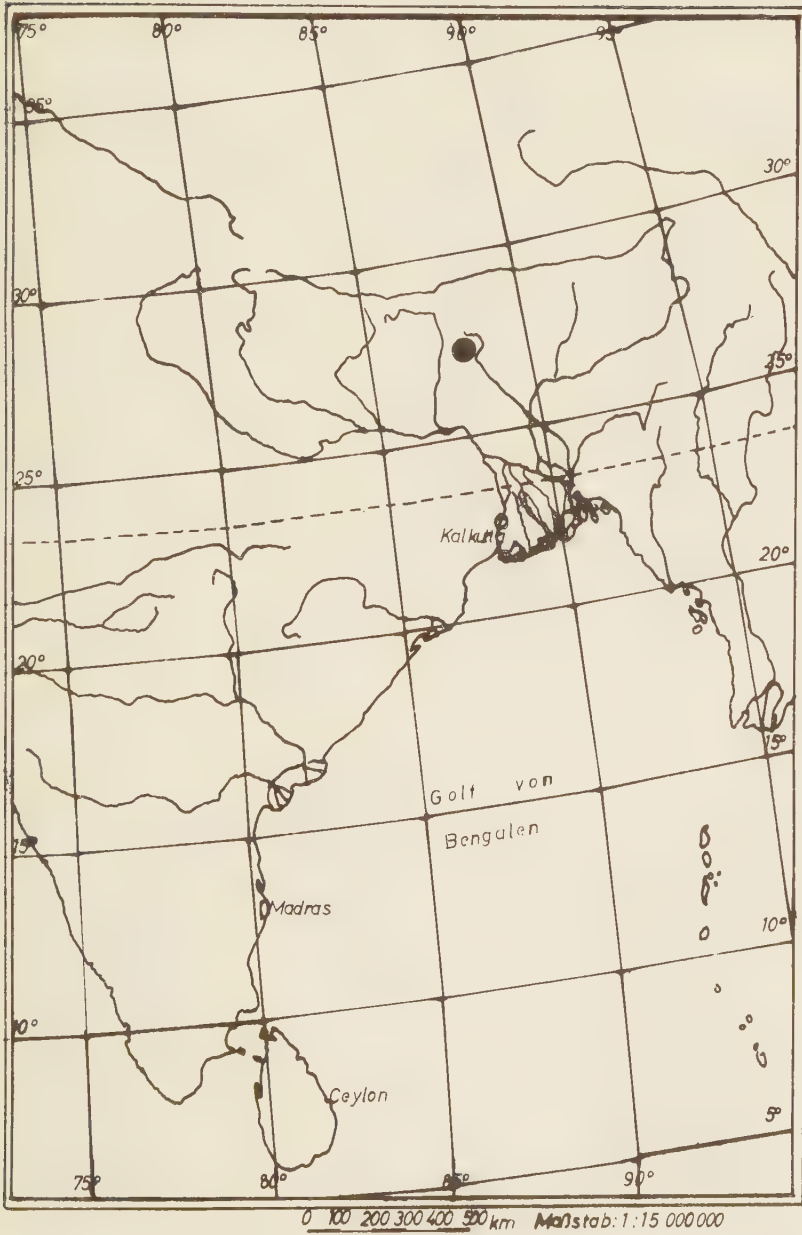
INDIEN

S i k k i m: 1) Darjeeling, 1894, STEVENS nr.68 (Typus von *L. perplexum*; H,PC).- 2) India orientalis, Darjeeling, L. STEVENS (RENAULD & CARDOT 1895, p.66).- 3) (BROTHERUS 1909, p.762; 1925, p.124).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: RENAULD & CARDOT stellten diese Art vorläufig zur Gattung Lepyrodon. Der Bau der Zellen, mit zarten Zellwänden versehen, und besonders die quadratischen Blattflügelzellen zeigen die Zugehörigkeit zur Gattung Myurium.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: Da nur ein Fundort von der Art bekannt ist, kann über die Variabilität nichts ausgesagt werden.

INDIEN, CEYLON

Karte 4. Verbreitung von *Myrium perplexum* (REN. et CARD.) BROTH.

3. *Myurium praenitens* DIXON 1939, Ann. Bryol. 12: 54.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : DIXON (1939, p.54).

T y p u s : Sumatra, Gunong Losir, Atjeh, Gajolanden, 3250-3500 m, 4.2.1937, VAN STEENIS (10153) Hb. Bog. nr. 4033 b (Holotypus; BM).

R a s e n weich, schlank, strohfarben, glänzend.
 S t e n g e l gebogen, wenig verzweigt, wenige cm lang. B l ä t t e r klein, ca. 1,8 mm lang, ziemlich hohl, eiförmig, plötzlich in eine sehr schwach gezähnte fast haarartige, kurz gebogene Pfriemenspitze zusammengezogen, Ränder meist eingerollt.
 B l a t t r i p p e fehlend. B l a t t z e l l e n schmal, ziemlich lang, linealisch, blaß durchscheinend, ca. 65 μ und länger, ca. 3 bis 5 μ breit, die an der Basis kaum breiter. A l a r z e l l e n fast doppelt so lang wie breit, verhältnismäßig groß, aufgeblasen, in 2 bis 3 Reihen angeordnet, deutlich braun gefärbt, ca. 30 μ lang und ca. 10 bis 15 μ breit.
 Sporophyt unbekannt.

Ö k o l o g i e : Da nur die Typus-Kollektion gesammelt worden ist und dort keine Angaben über die Ökologie vermerkt sind, können keine Aussagen darüber gemacht werden.

V e r b r e i t u n g : Sumatra.

Gesehe Herbarbelege und Literaturangaben:

SUMATRA

1) Gunong Losir, Atjeh, Gajolanden, 3250-3500 m, 4.2.1937, VAN STEENIS (10153) Hb. Bog. nr. 4033 b (Typus; BM). - 2) G. Losir, 3250-3500 m, 4.2.1937,

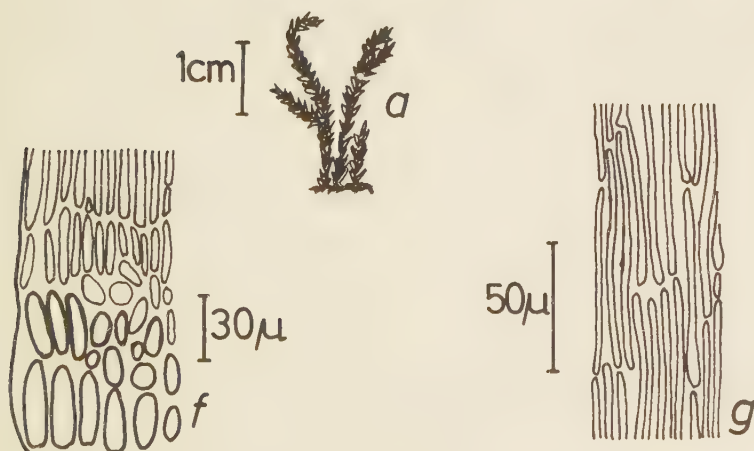
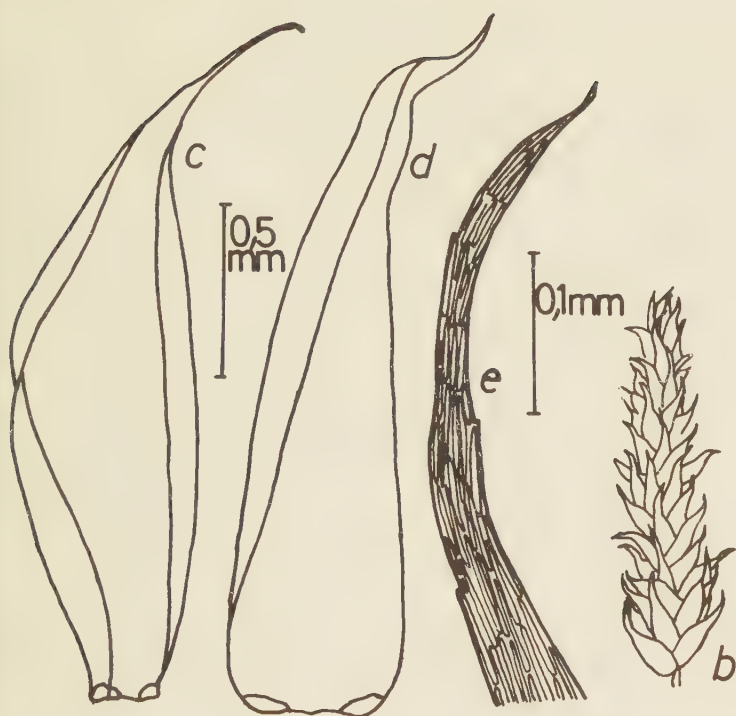


Abb. 7. *Myurium praenitens* DIXON. a-b. Habitus. c-d. Astichia. e. Blattspitze. f. Alarzellen. g. Blattzellen (Typus).

VAN STEENIS (10153) Hb. Bog. nr.4033 b (DIXON 1939, p.54).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: Diese Art ist durch die sehr langen zarten und durchscheinenden Blattzellen und durch charakteristische Blattflügelzellen ausgezeichnet. DIXON gibt selbst den Hinweis in seiner Typus-Beschreibung, daß es sich bei dieser Art von der Größe, Beschaffenheit und Blattform her, um eine *Wijkia* (= *Acanthocladium*) handeln könne. Er kommt jedoch zu der Überzeugung, daß die Gesamtheit der Blätter und besonders die Anordnung der Alarzellen die *Myurium*-Art kennzeichnet. Die *Wijkia*-Arten besitzen in der Tat eng prosenchymatische, dünnwandige und glatte Blattzellen; die ebenfalls aufgeblasen, goldgelben oder bräunlichen Blattflügelzellen sind jedoch größer und ausgesprochen länglich. Bei *M. praenitens* zeigt der Bau der Alarzellen große Übereinstimmung mit anderen Arten der Gattung *Myurium*.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: Hierüber kann wegen der Dürftigkeit des allein vorhandenen Typus-Materials nichts ausgesagt werden.

INDONESIEN

Karte 5. Verbreitung von *Myrium praenitens* DIX.

4. *Myurium fragile* (CARDOT)BROTHERUS 1909, Nat. Pflzfam. 1(3): 1224.

Basionym: *Oedicladium fragile* CARDOT 1905 b, Beih. Bot. Centralbl. 19(2): 113.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: DIXON (1933, p.19), ISHIBA (1932, p.158), IWATSUKI & NOGUCHI (1973, p.374), IWATSUKI & SHARP (1967, p.291), NOGUCHI (1947, p.67), WANG (1970, p.119, 187, 188, 338, 477).

A b b i l d u n g e n: CARDOT (1905 b, Fig.14 [Blätter, Alarzellen, Blattzellnetz]), WANG (1970, Fig.12 [Verbreitungskarte von *Myurium fragile*]).

T y p u s: Formosa, Kelung, 1903, FAURIE (Lectotypus als *Oedicladium fragile*, H; Isotypus in S). Das Exemplar aus Helsinki lege ich hiermit als Lectotypus von *Oe. fragile* CARDOT fest.

R a s e n weich, gelblich-grün, glänzend. S t e n g e l zart, kriechend, mit rot- bis dunkelbraunen papillösen R h i z o i d e n besetzt. Stengeläste zahlreich, aufrecht, rundlich, kurz zugespitzt, 1,5 bis 2 cm lang. B l ä t t e r dicht zusammengedrängt, aufrecht abstehend, hohl-konkav, länglich-lanzettlich, allmählich in eine sehr lange, schmale, aber häufig abgebrochene Spitze verschmälert, bis 4 mm lang, 0,7 mm breit, sehr brüchig, Blattränder eingebogen, oberwärts fast zusammengebogen, entfernt gesägt, buchtig oder unversehrt. B l a t t r i p p e kurz und doppelt angedeutet oder fast reduziert. B l a t t z e l l e n schmal, linealisch und mit verdickten und getüpfelten Wänden, ca 60 μ lang und ca 6 μ breit.

A l a r z e l l e n kürzer, deutlich läng -

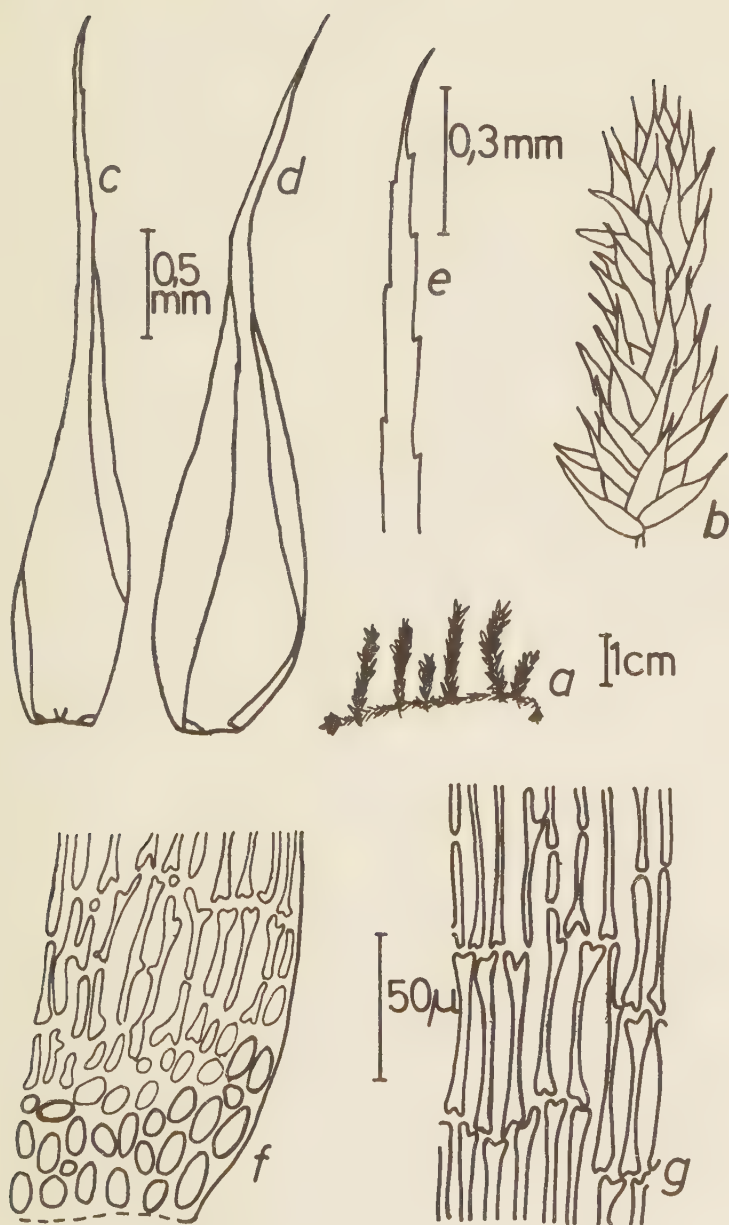


Abb. 8. *Myurium fragile* (CARDOT) BROTH. a-b. Habitus. c-d. Astblätter. e. Blattspitze. f. Alarzellen. g. Blattzellen (Typus).

lich, auch eiförmig, bräunlich, ca. 20 μ lang und ca. 10 μ breit.

Pflanze diözisch. *P e r i c h a e t i a l b l ä t - t e r* länglich bis lanzettlich, allmählich in eine leicht geschwungene Spitze auslaufend, konkav, bis 3,2 mm lang, am Rande fein gezähnt, Paraphysen zahlreich, ca. 0,75 mm lang, *S e t a* 1 cm lang und ca. 0,1 mm im Durchmesser, bräunlich, an der Basis gekrümmt. Theca länglich, bräunlich, ca. 0,4 x 0,15 bis 0,45 x 0,17 mm.

Ö k o l o g i e : An trockenen bis feuchten Felsen, an schattigem bis halbschattigem Standort. In Hongkong kommt die Pflanze in Höhen von 600 bis 3000 ft. vor, von Formosa sind keine Höhenangaben bekannt, in Japan als Felsmoos in ca. 50 bis 80 m Höhe vorkommend, dort auch an Baumstamm wachsend.

V e r b r e i t u n g : China (Hongkong), Formosa, Japan.

Gesehen Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: A. NOGUCHI: Musci Japonici. Ser.19 (1964).
Nr. 932 (B,BM,C,G,H,L,M,MICH,NY,S,US,W).

HONGKONG

1) November 1861, SCHOTTMÜLLER (BM,H). - 2) SCHOTTMÜLLER (H). - 3) Repulse Bay, on rock, 600 ft., 13.11.1931, AH NIN nr. 22 B (BM; DIXON 1939, p. 19). - 4) Lan Tau I., Lan Tau Peak, on rock, 3000 ft., 21.11.1931, C. HERKLOTS nr. H 29 A (BM; DIXON 1933, p. 19). - 5) Tai Mo Shan, N.E. Peak, 2500 ft., 4.1.1931, YOUNGSAYE nr. 297 S (BM,G; DIXON 1933, p. 19).

FORMOSA

6) Kelung, FAURIE (Typus, H,S). - 7) Kelung (CARDOT 1905 b, p. 114). - 8) ISHIBA (1929, p.142). - 9) Taipei,

Rahau (NOGUCHI 1947, p. 67).

JAPAN

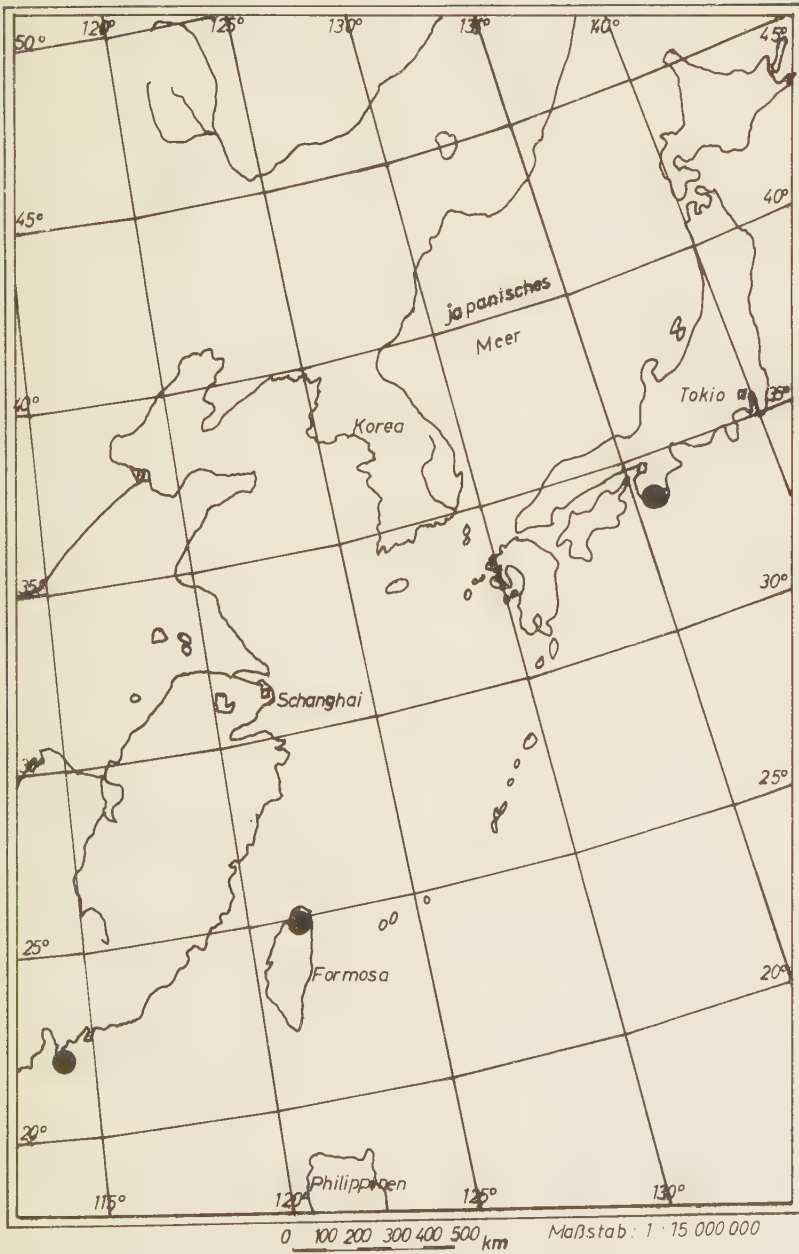
H o n s h ū , W a k a y a m a P r e f . : 10) Kumano-gawa, Hiradani valley, on semishaded cliff by a stream, 80 m, 26.10.1962, Z. IWATSUKI nr. 932 (A. NOGUCHI: Musci Japonici. Ser.19 (1964); B,BM,C,G, H,L,M,MICH,NY,S,US,W). - 11) Kumanogawacho, Higashimuroo-gun, ca. 150 m alt., 10.1.1959, N. KITAGAWA nr. 2077 (W). - M i e P r e f . : 12) Kitamuro-gun, Miyamacho, Oyama, ca. 50 m, 20.1.1961, K. YAMADA nr. 511 (NICH). - K y ū s h ū , K a g o s h i m a (Ō s u m i) : 13) Isl. Yakushima (NOGUCHI 1947, p. 67). - 14) Isl. Yakushima (SAKURAI 1954, p. 102).

Anmerkung: REIMERS (in: DIXON 1933, p. 19) gibt an, daß BROTHERUS in seinem Band 'Musci' (1909) unglücklicherweise die Spezies *Oedicladium fragile* nicht weiter beschrieben und nicht die Verbreitung in Hongkong angegeben hatte, obwohl sich im Herbar von BROTHERUS die Art unter dem Namen *Oedicladium Schottmülleri* befand. Die Pflanze wurde von SCHOTTMÜLLER im Jahre 1861 gesammelt.

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g : In der Literatur wird *M. fragile* ausschließlich als selbständige Art betrachtet. Die auffallend brüchigen Blätter und die etwas länglichen Alarzellen kennzeichnen ihre Sonderstellung als eigene Art, obwohl andere Merkmale wie Blattzellbau und die allmählich auslaufende Blattspitze sie in nahe Verwandtschaft von der ssp. *purpuratum* von *M. rufescens* stellen. Die geographische Verbreitung zeigt ein eigenes Areal.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: Die Größe der Pflanze ist äußerst variabel. Alle untersuchten Herbarproben sind steril. In der Literatur wird nur von NOGUCHI (1947, p.67) von Sporogonen dieser Art berichtet. Die in Japan vorkommende Art, der gebräuchliche Name für *Myurium fragile* in Japan lautet 'Kata-nawagoke', zeigt eine feine Zähnelung am gesamten Blattrand. Die in Hongkong gesammelten Pflanzen sind wesentlich kräftiger, die Blätter können eine Länge bis 4 mm erreichen; sie haben eine gewisse Ähnlichkeit mit *M. foxworthyi*. Obwohl die Variabilität dieser Art innerhalb ihres engen Verbreitungsareals recht groß ist und sich der weitverbreitetsten Art der ganzen Gattung *M. rufescens* einfügen würde, scheint mir eine dortige Eingliederung nicht möglich zu sein.

OSTASIEN

Karte 6. Verbreitung von *Myurium fragile* (CARD.) BROTH.

5. *Myurium subnitens* DIXON 1924, Bull. Torr. Bot. Cl. 51: 234.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : DIXON (1924, p. 234).

T y p u s : Malaya, State of Pahang, Sempang, Fraser Hill, April 1911, H.N. RIDLEY nr. 282 (Holotypus, BM; Isotypus in SING).

R a s e n dicht, blaß gelblich bis braungrün, nicht oder kaum glänzend. S p r o s s e schlank, mit längeren hin und her gebogenen Seitensprossen, kurz zugespitzt. R h i z o i d e n zahlreich, rotbräunlich, fein papillös, 8μ dick. B l ä t t e r bis 2 mm lang, zusammengedrängt, dachziegelartig anliegend, breit- bis rundlich eiförmig, plötzlich in die Blattspitze zusammengezogen, sehr spitz auslaufend, grob gezähnt. Blattränder eingerollt, im oberen Teil deutlich und fein gezähnt, zum Blattgrund hin kaum. Obere B l a t t z e l l e n rhombisch, etwas gekrümmt, ca. 50 bis 60μ lang und ca. 5 bis 6μ breit, Zellwände schwach verdickt, fein getüpfelt. Am Blattgrund Blattohrchen ausgebildet, A l a r z e l l e n ca. 25 bis 30μ lang und 12 bis 15μ breit, meist doppelschichtig angeordnet, nicht sehr stark ausgeprägt, jedoch durch die Braunfärbung deutlich erkennbar.

Der Sporophyt ist unbekannt.

Ö k o l o g i e : Auf vermoderten Baumstämmen, in 1190 bis 1340 m Höhe zu finden.

V e r b r e i t u n g : Malaya.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

MALAYA

P a h a n g : 1) Sempang, Fraser Hill, April 1911,

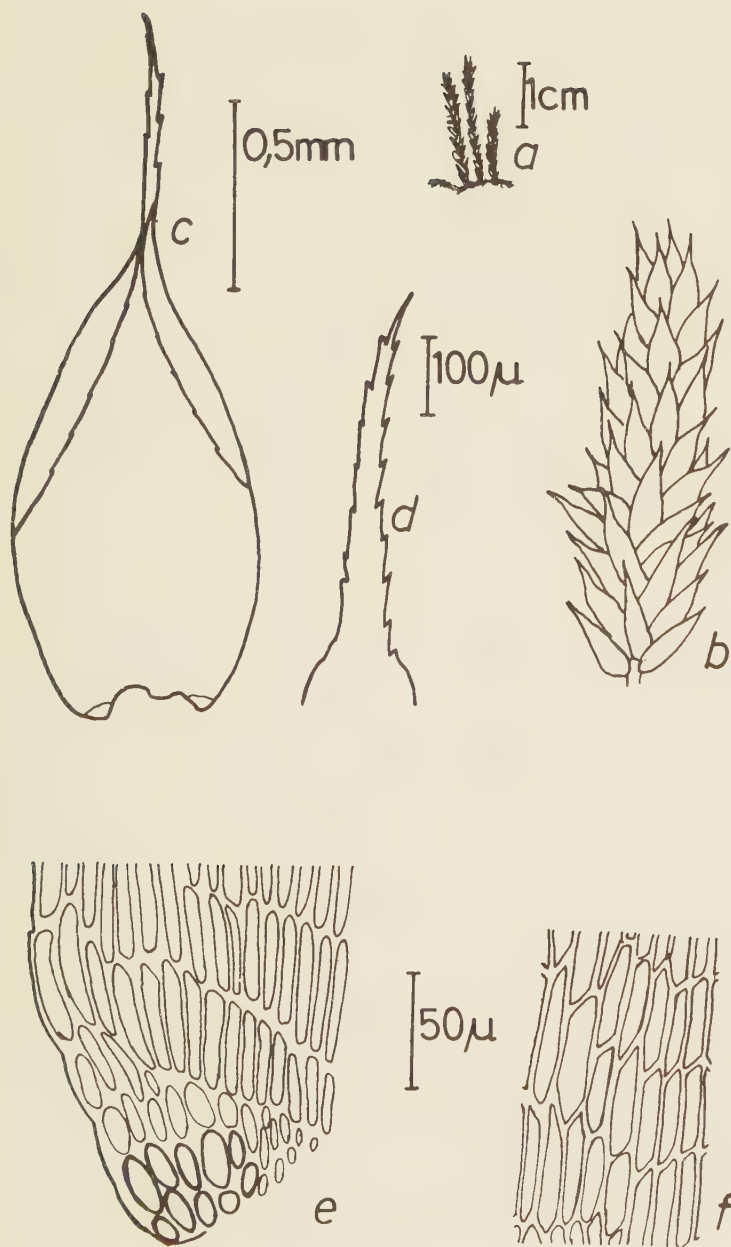


Abb. 9. *Yurium subnitens* DIXL. a-b. Habitus. c. Ant-blatt. d. Blattspitze. e. Alarzellen. f. Blattzellen (Typus.).

H.N. RIDLEY nr. 282 (Typus; BM,SING). - 2) Sempang, 1911, H.N. RIDLEY (BM,GL,H). - 3) Sempang, Fraser Hill, 1911, RIDLEY nr. 282 (DIXON 1924, p. 234). - 4) Ierbakar, rotting logs, 3900-4400 ft., 15.10.1940, SPARE (BM). - M a l a c c a : 5) Ohne nähere Angaben, als *Myurium rufescens* (BROTHERUS 1925, p. 123).

Anmerkung: Auf den Herbaretiketten von den Herbarien BM,GL,H,SING ist jeweils Sempang unter "State of Selangor" angegeben. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die Ortsangaben 'Sempang, Fraser Hill' genau zwischen den beiden Provinzen Selangor und Pahang liegen. Ich habe dem Typusbeleg (BM) entsprechend, wo 'State of Pahang' angegeben ist, alle Fundorte der Provinz Pahang zugeordnet.

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g : *M. rufescens* steht dieser Art sehr nahe, besonders die Blattform und das Zellnetz zeigen die unmittelbare Verwandtschaft. *M. subnitens* unterscheidet sich durch die geringe oder nicht glänzende Beschaffenheit der Stengelblätter von den anderen Arten, außerdem ist die Blattspitze etwas starrer. Die vorhandenen Merkmale lassen eine Eingliederung beispielsweise als Varietät in *M. rufescens* jedoch nicht zu. Hiermit soll die äußerst enge Verwandtschaft der beiden Arten herausgestellt werden.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t : Da *Myurium subnitens* nur von zwei Fundorten als Herbarmaterial vorliegt, kann man über ihre Variabilität keine Aussagen machen.

INDONESIEN

Karte 7. Verbreitung von *Myurium subnitens* DIXON.

6. *Myurium quinquefarium* THERIOT 1921, Rev. Bryol. 48:27.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : BROTHERUS (1925, p. 124), THÉRIOT (1921, p. 27).

T y p u s : Neu-Kaledonien, Plateau de Dogny, alt., 900 m, Janvier 1911, I. FRANC nr. 197 (THÉRIOT: Musci et Hep. Novae-Calédoniae Exsiccati, Lectotypus, PC, Isotypen in BM,G,L,M,S,W,Z). Das Pariser Exemplar von dieser Exsikkatennummer lege ich hiermit als Lectotypus von *M. quinquefarium* THÉRIOT fest, obwohl in der Originalbeschreibung die Angabe 1000 m und keine Sammelnummer angegeben ist.

R a s e n dicht, kräftig, gelb-grünlich, glänzend, S t e n g e l kriechend, dicht verzweigt, Äste kurz, bis 2 cm lang, dicht anliegend, mit feinen R h i - z o i d e n besetzt, rotbräunlich, ca. 12 μ dick und papillös. B l ä t t e r an den Astspitzen deutlich fünfzeilig angeordnet, bis ca. 2,5 mm lang, Blattränder stark eingerollt, plötzlich in eine Spitze auslaufend, gering konkav, oberer Blattrand und Spitze fein gesägt. B l a t t z e l l e n linealisch, glatt, derbwandig, teilweise verdickt, stark getüpfelt, ca. 50-60 μ lang und bis 6 μ breit, an den Ecken der Blattbasis in A l a r z e l l e n differenziert, gelblich bis schwach bräunlich, 18-25 μ lang und 6-10 μ breit, leicht aufgeblasen. B l a t t r i p p e fehlend.

Pflanze diözisch. P e r i c h a e t i a l b l ä t t e r kaum von den Laubblättern verschieden, innere etwas länger. S e t a rotbräunlich, bis 1,5 cm lang, aufrecht. K a p s e l länglich, aufrecht.

Ö k o l o g i e : Außer den Höhenangaben von 900 m, bzw. 1000 m, werden keine Angaben auf den Herbar-etiketten gemacht. Aus der Literatur ist darüber

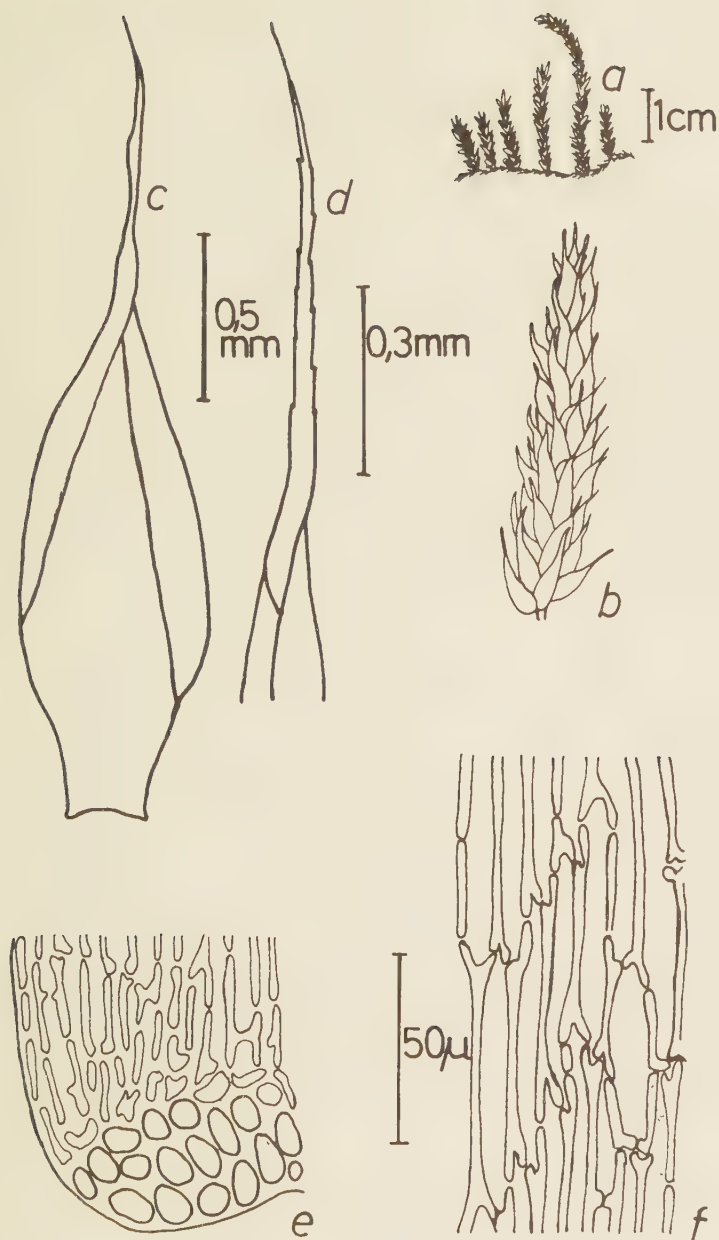


Abb. 1. *Polytrichum quinquefarium* THÉRIOT. a-b. habit. c. Atblatt. d. Blattpitze. e. Alarzellen. f. Elongazellen (Typus).

auch nichts weiter zu erfahren außer dem Hinweis
'auf Rinde'.

V e r b r e i t u n g: Neu-Kaledonien.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: I. THÉRIOT: Musci et Hep. Novae-Calédoniae
Exsiccati.Nr.197 (BM,G,L,M,PC,S,W,Z).

NEU-KALEDONIEN

1) Ohne nähere Angaben (BROTHERUS 1925, p.124).-
P l a t e a u d e D o g n y: 2) 1000 m, September
1909, L. RAT (S).- 3) Alt. 900 m, Janvier 1911, I.
FRANC nr.197 (THÉRIOT: Musci et Hep. Novae-Calédoniae
Exsiccati; Typus; BM,G,L,M,PC,S,W,Z).- 4) Sur écorces,
alt. 1000 m, FRANC (THÉRIOT 1921, p.27).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: Durch
den gleichen typischen Zellbau dieser Art wird die
Verwandtschaft mit *M. rufescens* aufgezeigt. Die Art
ist ferner durch ihre enge geographische Verbreitung
charakterisiert.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: Hierüber kann
nichts weiter ausgesagt werden, da nur ein Fundort
dieser Art bekannt ist.

OZEANIEN

Karte 8. Verbreitung von *Myurium quinquefarium* THÉR.

7. *Myurium hebridarum* SCHIMPER 1860, Synopsis Musc. Europ. 696.

Synonym: *Leucodon lagurus* var. *β. borealis* WILSON 1855, Bryol. Brit. 314.

Oedocladium hebridarum CARDOT 1905 a, Bull. Herb. Boissier 2me sér. 5: 211.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : ALLORGE (1952, p. 79), BIRKS (1974, p. 234), BRAITHWAITE (1905, p. 68-69), CARDOT (1905 a, p. 211-212), CLARK & COOKE (1945, p. 254 ff.), DIXON (1954, p. 433), GEHEEB (1910, p. 9 ff.), HERZOG (1926, p. 144), HÜBSCHMANN (1973, p. 639 ff.), LIMPRICHT (1895, p. 149-150), LUISIER (1938, p. 79-81; 1939, p. 73), MÖNKEMEYER (1927, p. 637-638), PERSSON (1939, p. 578), RICHARDS & WALLACE (1950, p. xxi), SCHIMPER (1876, p. 808), WARBURG (1903, p. 68), WATSON (1939, p. 537; 1968, p. 300).

A b b i l d u n g e n : BRAITHWAITE (1905, Taf. 97, D [Habitus, Pflanze, Blatt, Blattspitze, Blattzellnetz]), CLARK & COOKE (1945, Taf. 3 [Habitusaufnahme]), DIXON (1954, Taf. 51, L [Blatt, Blattspitze, Zellen der Blattspitze]), GEHEEB (1910, Taf. 14, A [Habitus, Stengel, Blätter, Blattbasis, Blattspitze]), LUISIER (1938, Fig. 9 [Kapsel]), MÖNKEMEYER (1927, Fig. 136 [Habitus, Pflanze, Blätter, Blattspitze, Blattzellnetz]), WILSON (1855, Taf. 61 [Habitus, Blätter, Peristom, Kapsel mit Deckel, Pflanze mit Sporogon]).

V e r b r e i t u n g s k a r t e n : DICKSON (1973, Fig. 7 [Verbreitung von *Myurium hebridarum* auf den Britischen Inseln, nach STIRLING & RODWAY]), STIRLING & RODWAY (1966, p. 164, Taf. 107/1 [Verbreitung von *Myurium hebridarum* auf den Britischen Inseln]).

T y p u s : Britische Inseln, Northwest-Schottland, Hebriden, North-Uist, 26.8.1851, Rev. C. SMITH (Lectotypus von *Leucodon lagurus* var. *β. borealis*, W; Isotypen in G,S). Hiermit lege ich das Wiener Exemplar als Lectotypus von *L. lagurus* var. *β. borealis* WILSON fest.

R a s e n locker, kräftig, in dichten Büscheln, weich, gelblich-grün bis bräunlich. **S t e n g e l** 2 bis 5 cm lang, rötlich, gewunden, mit spärlichen, bräunlichen und papillösen **R h i z o i d e n**, unregelmäßig verzweigt, Äste kätzchenartig stumpf, aufgequollen; Primärstengel zur Erde geneigt, mit zahlreichen dichten, aufgerichteten Teilen, einfach oder schwach geschwollen, stumpf, goldgelb, Stengelspitzen meist etwas heller farbig, leicht hellgrünlich. **B l ä t t e r** trocken dicht anliegend, feucht abstehend, hohl gewölbt, deutlich konkav, aus nicht herablaufender, schwach geöhrtter Basis verkehrt-eilänglich, plötzlich in eine breitlanzettliche Pfrieme auslaufend, in eine fadenförmige Spitze endend, am Rande gesägt, nach der Spitze zu eingeschlagen, Blättchen bis 2,7 mm lang und ca. 0,8 mm breit. **B l a t t r i p p e** sehr schwach entwickelt oder meist fehlend. **B l a t t z e l l e n** sehr schmal, geradlinig, ca. 60 μ lang und ca. 6 μ breit. Zellwände leicht angeschwollen und dickwandig, stark getüpfelt, am Blattgrund allmählich kürzer und weiter werdend. **A l a r z e l l e n** länglich bis meist quadratisch, ca. 20 bis 25 μ lang und bis 6 μ breit, nur schwach differenziert, übrige Blattzellen wurmförmig.

Pflanze diözisch. **P e r i c h a e t i a l b l ä t t e r** oval bis lanzettlich, ganz plötzlich zu einer sehr verlängerten Spitze ausgezogen, die äußeren am Rande ungleich gezähnt, die inneren schwach gezähnt,

Blattzellen linealisch geformt, an den inneren Seiten dick und porös. Blattscheide mit zahlreichen, sehr verlängerten *P a r a p h y s e n* bedeckt, die Perichaetialblätter übertreffend, Stengel rötlich, ziemlich dick, bis 2 cm lang. *S e t a* bis 2 cm lang, bräunlich-rot, glatt, am oberen Ende in sich verdreht. *K a p s e l* länglich, leicht asymmetrisch und gewölbt, gestreift oder schief, auch fast horizontal, 2 mm mit dem Deckel lang, braun, geringer schwärzlich und eine gewöhnliche schwarze Linie unter der Öffnung vorzeigend. Zellen des Exotheciums klein, abgerundet, unregelmäßig. *P e r i s t o m* doppelt, die inneren Peristomzähne rudimentär, reduziert zu einer niedrigen, hyalinen sehr zarten Membran, kaum Zähne zeigend, die äußeren weißlich, kugelig aufgerichtet, in feuchtem Zustand Peristomzähne lang, zart zugespitzt, gelblich und sehr fein gefurcht querüber die Basis, zum Grunde hin erweitert, gekennzeichnet durch eine mehr oder weniger geschlängelte Linie, oft selbst zerspalten in zwei verschiedenartige Äste, die sich im oberen Teil wieder vereinigen. Deckel grünlich, kegelförmig, spitz. *S p o r e n* grünlich, glatt 15 bis 18 μ .

Ö k o l o g i e : Auf trockenem bis feuchtem Felsen, auch an Zweigen von *Laurus* und *Vaccinium* (nur auf den Azoren und Madeira). In Schottland an feuchtem Felsgestein, auf Meeresklippen, oft in unmittelbarer Nähe der Brandungszone in Meeresbuchten, auch auf relativ trockenem Felsgestein, an z. T. senkrechten Felswänden oder -blöcken, in Felsspalten, dann hohe Luftfeuchtigkeit, oft ohne Erdunterlage an Fels sitzend, auch am Erdboden, dann mit Gras durchwachsen, reichlich mit Erdunterlage, meist feucht bis ausgesprochen naß, bis pH 4,2 (relativ saurer Standort), oft in Gesellschaft mit *Erica cinerea* und *Calluna vulgaris*, seltener mit *Armeria maritima* oder *Cochleria anglica* vorkommend. Auf den Hebriden meist in dichten

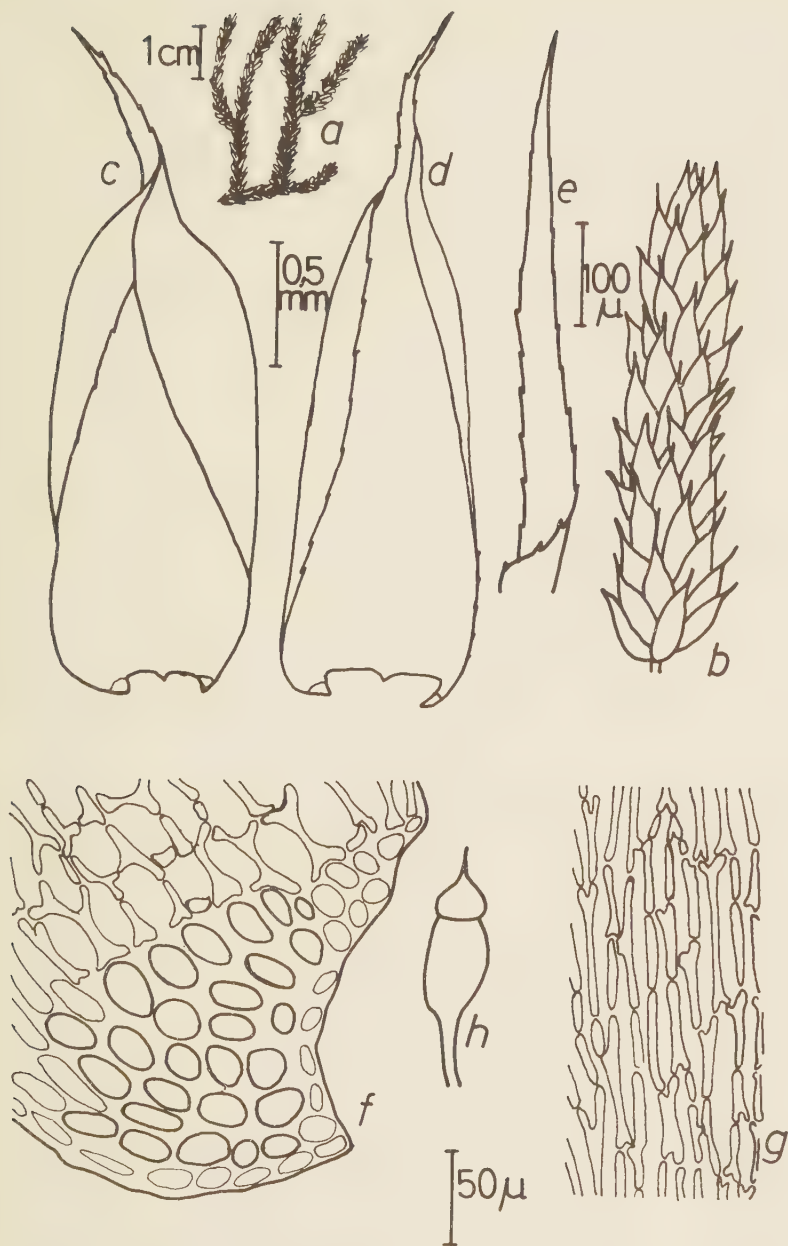


Abb. 11. *Myurium heuricaram* SCHIMPER. a-b. Habitus. c-d. Astolblätter. e. Blattspitze. f. Alarzellen. g. Blattzellen. h. Kapsel (nach LISIÉRE 1938, p. 81, Fig. 9; Madeira). (Typus).

Büscheln vorkommend, selten aber örtlich reichlich, in Felsspalten oder am Grunde von Meeresklippen, oft mit *Frullania germana* und *Bryum alpinum* wachsend, auch auf steilem nördlich exponiertem felsigen Hang unterhalb der Meeresklippen zusammen mit *Hymenophyllum wilsonii*, *Bazzania tricrenata* oder *Scapania gracilis*.

Von Irland nur ein Fundort bekannt: Connemara, Roundstone, am Rande eines kleinen Bächleins, halb im Wasser halb gegen einen Felsblock gedrückt, zwei dicke Polster ein paar Meter auseinander entfernt. Im Moospolster und ca. 20 x 20 cm herum befanden sich folgende Pflanzen in Gesellschaft: *Erica cinerea*, *Erica tetralix*, *Agrostis vulgaris*, *Molinia coerulea*, *Cirsium dissectum*, *Carex pulicaris*, *Frullania*, *Pellia epiphylla* (nach brieflicher Mitteilung von HARMSSEN 1972).

Auf den Azoren an feuchtem Felsen, in Höhlungen und Felsspalten (Fayal, Pico), 1500 m; in Höhlungen von Lavablöcken; am Kraterrand, 1100-1200 m; Vulkankrater (San Jorge, Urzelina), 2700 ft., auf Zweigen (San Jorge, San Miguel), 750 m (Pico da Vara). In Madeira an senkrechten Felsen ohne Erdunterlage, kriechend, 1200 m, an Überrieselten Basaltwänden (Schlucht von Boa Ventura); im Gras und an den Stämmchen von *Vaccinium madeirense* (als Begleitpflanze typisch), kriechend (Sao Vicente), 1500 m; trockene Wegränder im Gebüsch von *Laurus* und *Vaccinium madeirense*, in ungeheurer Menge (Porto Moniz); auf Basalt (Funchal).

Wie LUISIER berichtet ist die Art *Myurium hebridarum* aller Wahrscheinlichkeit nach diözisch, es sind keine männlichen Pflanzen gefunden worden. Das Moos wurde zum ersten Male von LOWE an Lorbeerstämmchen gesammelt, es ist ebenso von JOHNSON, MENEZES und FRITZE erwähnt worden (LUISIER 1938, p. 80). FRITZE hat auf Madeira wahre Prachtrasen zwischen Porto Moniz und Ponta do Pargo auf *Laurus* und *Vaccinium* gesammelt.

Dieses Moos fruktifiziert äußerst selten und ist mit Sporogonen nur auf den Azoren und auf Madeira gesammelt worden. CARDOT hatte bereits im Jahre 1906 Exemplare untersucht, die von CARREIRI auf der Insel San Miguel (Azoren) gesammelt worden waren, die zahlreiche Perichaetialblätter und mehrere alte Seten ohne Urne trugen. Der Abt COSTA hat in Montada dos Pecegueiros im N.O. von Madeira die ersten, bekannten Kapseln entdeckt. CARDOT besaß selbst Exemplare davon mit Sporogonen (Chao da Toca, in den Bergen von Ribeira da Janela) in seiner Sammlung (LUISIER 1938, p. 80).

V e r b r e i t u n g : Britische Inseln (Hebriden, nordwestl. Küste Schottlands), westl. Küste Irlands, Makaronesien (Azoren [Flores, Fayal, Pico, San Jorge, Terceira, San Miguel, Sta. Maria], Madeira).

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: E. BAUER: Musci europaei exsiccati. Nr. 572 (BM, BR, G, H, L, M, S, W).

HUSNOT: Musci Galliae. Nr. 638 (BR, G, MEL, S).

RABENHORST: Bryotheca europaea. Nr. 950 (BR, C, G, L, M, NY, S, W, Z).

BRITISCHE INSELN

S c h o t t l a n d , H e b r i d e n : 1) Ohne nähere Angabe, FERTUSSON nr. 638 (HUSNOT: Musci Galliae, BR, G, MEL, S). - 2) Ohne nähere Angabe, 1947, comm. J. W. HESLOP-HARRISON (MICH). - 3) Near the coast on earth and among rocks (DIXON 1954, p. 433). - O u t e r H e b r i d e s (V.C. 110), I s l e o f L e w i s : 4) Rocks by the coast (BRAITHWAITE 1905, p. 69). - 5) Ohne nähere Angabe (WARBURG 1963, p. 68). - 6) Cerie S. Loch, Uig Parish (19/1--3--), 7.7.1946, E.F. WARBURG (OXF). - 7) 2 1/2 miles north of Carloway (19/2--

4--), 1900, J. STIRTON (GLAM). - 8) Südl. Geadha Ruadh, westl. Garinin, nordwestl. Carloway (19/190442), auf Felsgestein am Meeresufer, 17.8.1973, J. MASCHKE nr. 1 (B, Herb. J. MASCHKE). - *L i t t l e B e r n e r a (I s l a n d)*: 9) Loch Roag, August 1901, R. BRAITHWAITE (GL). - 10) (19/1--4--), August 1901, R. BRAITHWAITE (MANCH). - *H a r r i s*: 11) Ohne nähere Angabe, 7.8.1887, KING (S). - *N o r t h - H a r r i s*: 12) 2 miles west of Tarbert (19/1--0--), 1886, J. STIRTON (GLAM). - 13) Near Tarbert, August 1902, W. WEST (BM, GL, NMW). - 14) Near Tarbert, W. WEST (GL, H, S, W). - 15) Rubha na Mòine, ca. 2 Meilen nordwestl. Tarbert (19/129018), auf Felsgestein in Meeresbucht, 19.8.1973, J. MASCHKE nr. 4 (B, Herb. J. MASCHKE). - 16) Oreval, near Husinish (19/0-0-), 1.150 ft., Red Gill, 1.050 ft., April 1938, G. WIGGLESWORTH, L.B.C. TROTTER & C.V.B. MARQUAND (G. WIGGLESWORTH 1939, p. 115). - 17) Wet rocks by the shore of Loch Trollamarig, 1.7.1946, P. GREIGH SMITH, C.H. GIMINGHAM & A.R. GEMMELL (GL). - 18) Trollemul, ohne Sammlerangabe (Herb. P.W. RICHARDS). - 19) Husinish (19/99-1--), April 1938, C. WIGGLESWORTH (MANCH). - 20) Nördl. Husinish, Caolas an Scarp (19/988124), auf Felsgestein in Meeresbucht, mit Gras durchwachsen, 19.8.1973, J. MASCHKE nr. 2 (B, Herb. J. MASCHKE). - 21) Govick Bay (19/011089), auf Felsgestein in Meeresbucht, 17.8.1973, J. MASCHKE nr. 3 (B, Herb. J. MASCHKE). - *S o u t h - H a r r i s*: 22) Near Scarista (18/0--9--), August 1887, F.C. KING (E). - 23) Obbe (18/0--88--), August 1887, F.C. KING (NMW). - 24) Glen Seilebost (18/0-9--), June 1952, J.W. HESLOP-HARRISON (Herb. E.C. WALLACE). - 25) 11 Meilen südwestl. Tarbert, Traigh Iar, nordöstl. Rubha Romagi (18/038965), am Meeresufer auf Felsgestein, 18.8.1973, J. MASCHKE nr. 5 (B, Herb. J. MASCHKE). - 26) Westl. Manish, Loch Flodabay (18/099894), in Meeresbucht, auf Felsgestein, mit Gras durchwachsen,

18.8.1973, J. MASCHKE nr. 6 (B, Herb. J. MASCHKE). -
 North - Uist : 27) 26.8.1851, Rev. C. SMITH
 (Lectotypus von *Leucodon lagurus* var. *B. borealis*,
 G,S,W). - 28) Rev. C. SMITH (WILSON, Musci Brit. No.
 317; NY,W). - 29) On the northwest shore, opposite
 St. Kilda, on a wet rock about eighty yards from
 the sea, abundant, but barren, 26.8.1851, Rev. C.
 SMITH (WILSON 1855, p. 314). - 30) 'In rupe irrorata
 haud longe a litore maris ad St. Kilda insulae North
 Uist Hebridarum, ubi sat copiosum: rever Dr. C. SMITH
 detexit, clar. MITTEN communicavit', 'serius J. SHAW
 ibidem copiose legit et misit (SCHIMPER 1860, p. 696,
 1876, p. 808). - 31) Rocks by the coast, C. SMITH
 (BRAITHWAITE 1905, p. 69). - 32) Bal-ùr, or Newton,
 above the bay opposite the Island Bernera, 1851, C.
 SMITH (NY). - 33) 26.8.1851, C. SMITH (GLAM). -
 34) West coast (08/7--7--), August 1902, W. WEST &
 H. N. DIXON (NMW). - 35) August 1902, W. WEST nr. 933
 (TNS). - 36) Ohne nähere Angabe, SCHIMPER (W). - 37)
 1869, SCHIMPER (Z). - 38) June 1866, J. SHAW (BR,MICH,
 S). - 39) July 1866, J. SHAW (US). - 40) Ohne nähere
 Angabe, SHAW (H,NY). - 41) In rupe irrorata maritima,
 Flores et Fructus adhuc ignoti!, J. SHAW nr. 950 (RA-
 BENHORST: Bryotheca europaea; BR,C,G,L,M,NY,S,W,Z). -
 42) Near Lochmaddy, August 1902, W. WEST (Herb. A.J.E.
 SMITH). - 43) Ohne nähere Angabe, 1872 (H). - 44) Loch-
 maddy (08/9--6--), ohne Sammlerangabe (Herb. P.W.
 RICHARDS). - 45) 1874, ohne Sammlerangabe (GL). -
 46) Loch Bee (08/7--4--), August 1885, J. STIRTON (E). -
 47) West coast, August 1902, W. WEST nr. 493 (BM,H,S). -
 48) Near of Crogary More (08/8--7--), August 1964,
 E.F. WARBURG (Herb.?). - 49) Bàgh Blaaskie, östl.
 Grinish Point (08/729765), oberhalb Steilküste,
 auf Hochfläche an Felsgestein, 22.8.1973, J. MASCHKE
 nr. 7 (B, Herb. J. MASCHKE). - 50) Östl. Krikibost

Island, südl. Rubha nan Giogan (08/791948), Flachküste, auf einzelner Felsgruppe, 22.8.1973, J. MASCHKE, nr. 8 (B, Herb. J. MASCHKE). - 51) Crogary More, A.MC.G. STIRLING (B, GL). - *B e n b e c u l a* (*I s l a n d*): 52) (08/7--5--), 1855, J. STIRTON (GLAM). - 53) STIRTON (BRAITHWAITE 1905, p. 69). - *S o u t h - U i s t* : 54) August 1883, J. STIRTON nr. 498 (GL). - 55) (08/7--2--), August 1885, J. STIRTON (GL, NMW). - 56) Hills at rear of Hotel-Lochboisdale (08/8--1--), June 1938, C.A. ALLISON (CASTELL 1946, p. 263). - 57) Ben na Hòe (08/8--2--), 8.8.1946, J.W. HESLOP-HARRISON (Herb. E.C. WALLACE). - 58) Head of Glen Liadale, east of Ben Mhor [(08/8--3--)] (CLARK & COOKE 1945, p. 254). - 59) North corrie Ben More (08/8--3--), 26.7.1947, E.F. WARBURG (Herb. A.J.E. SMITH). - *B a r r a* : 60) Clair Loch (08/6--0--), 3.8.1899, R. BRAITHWAITE (BM, GL, NMW, NY). - 61) (08/6--0--), August 1899, P. EWING (GL, NMW). - 62) Tràigh Mhór (08/6--0--), 5.10.1947, C.W. MUIRHEAD (Herb. E.C. WALLACE). - 63) 1/2 mile west of Castle Bay (08/6--9--), 1886, J. STIRTON (GLAM). - 64) On west coast from Scurrival to B. Tangaval, east coast from Northbay to Loch Obe, between Northbay and Vasslain, in near sea-level on rocky banks, E. V. WATSON (WATSON 1939, p. 522, 537). - *I n n e r H e - b r i d e s* (V.C. 104): 65) North Ebudes (WARBURG 1963, p. 68). - *I s l e o f S k y e* : 66) Ohne nähere Angabe, SCHIMPER (S). - 67) Ohne nähere Angabe, STIRTON (GL). - 68) 1881, STIRTON nr. 428 (MEL). - 69) 3.9.1881, STIRTON (GL). - 70) J. FERGUSON (L). - 71) September 1881, M.C. DUFF (GL). - 72) Duntulm, Meall Tuath, August 1968, A.MC.G. STIRLING (Herb. A.MC.G. STIRLING). - 73) Loch Coruisk (18/48-207), 7.7.1885, C.H. BINSTEAD (H, NMW, NY). - 74) (18/48-20-), June 1933, J.B. DUNCAN (ALBRECHT & SAUNDERS 1934, p.

129). - 75) Near Loch Coruisk, Rev. H.MC. MILLAN (BRAITHWAITE 1905, p. 69). - 76) Near Loch Coruisk, 31.5.1934, L.B.C. TROTTER nr. 498 (H,S). - 77) Coruisk, 11.7.1936, E.C. WALLACE (S). - 78) Southwest (18/4--1--), June 1940, U.K. DUNCAN (Herb. U.K. DUNCAN). - 79) Southwest, 24.7.1934, MARQUAND (BM). - 80) Rubha Hunish, among boulders below cliffs on coast Meall Tuath (18/41-76), 23.8.1968, J.A. LATON (Herb. A.J.E. SMITH). - 81) Elgol (18/5--1--), 2.9.1961, H. MILNE-REDHEAD (Herb. E.C. WALLACE). - 82) Elgol (18/515314), in grassy places among rocks near sea, 12.9.1961, H. MILNE-REDHEAD (GL, Herb. A.J. SMITH). - 83) Südl. Elgol, südl. Port na Cullaidh (18/514132), auf Fels-gestein am Meeresufer, 13.8.1973, J. MASCHKE nr. 9 (B, Herb. J. MASCHKE). - C a n n a (I s l a n d) : 84) July 1937, L. MUGGOCH? & L. SMITH (GL). - S a n - d a y (I s l a n d) : 85) (18/2--0--), 1937, K. BLACK-BURN (BLACKBURN & LOBLEY 1939, p. 138). - 86) 16.10. 1928, WILKIE (GL). - I s l e o f R h u m : 87) Be-tween Dibidil track and Welshman's Rock (17/415950), among rocks at Harris, at 1.600 ft. on Orval, below the cliffs overlooking Loch a' Ghille Reamhra (17/3--9-- and of cliff-tops just of Kilmory (18/35-04-), W. J. EGGELING (EGGELING 1965, p. 90). - 88) Below the cliffs on the east side of Orval overlooking Loch a' Ghille Reamhra (17/3--9--), 1941-44, W.A. CLARK & R.B. COOKE (CLARK & COOKE 1945, p. 265). - 89) Monadh Dubh (18/43-03-), June 1957, D.A. RATCLIFFE (Herb. Nature Conservancy). - I s l e o f E i g g : 90) Uamh Fainh (17/4--8--), June 1953, H.A. FAIRLEY (E). - I s l e o f C o l l (V.C. 103): 91) Grishipoll Bay (17/1--5--), rocks by the sea, 20.8.1951, C.W. MUIRHEAD (G,NY). - 92) Ben Hagh, wet rocks, 200 ft., June 1967, U. DUNCAN (GL). - 93) (WARBURG 1963, p. 68). - I s l a n d o f T i r e e : 94) Scarinish

- Moor (17/0--4--), 1896, S.M. MACVICAR (BENNETT 1897, p. 260). - 95) 4.7.1897, S.M. MACVICAR nr. 428 (BM, GL,Z). - 96) (07/9--4--), 1897, S.M. MACVICAR (BRAITH-WAITE 1905, p. 69). - 97) Ceann a' Mnara (07/93-40), 25.6.1947, J.W. HESLOP-HARRISON (Herb. E.C. WALLACE). - 98) Near the coast on earth and among rocks (DIXON 1954, p. 433). - I s l e o f U l v a : 99). (17/4--4--), 1866, SHAW (E). - 100) East of Sailean Ardalum (17/4--4--), July 1965, U.K. DUNCAN (Herb. U.K. DUNCAN). - W e s t S u t h e r l a n d (V.C. 108): 101) Point of Stoer (29/0--3--), grassy places amongst rocks on cliff-top at 300 ft., May 1961, D.A. RAT-CLIFFE (WARBURG 1962, p. 374). - 102) Ohne nähere Angabe (WARBURG 1963, p. 68). - W e s t e r n e s s (V.C. 97): 103) Near the coast on earth and among rocks (DIXON 1954, p. 433). - 104) Ohne nähere Angabe (WARBURG 1963, p. 68). - 105) North Arisaig, südl. Mallaig (17/673964), auf Felsgestein am Meeresufer, 11.8.1973, J. MASCHKE nr. 10 (B, Herb. J. MASCHKE). - 106) Near R. Morar (17/6--9--), May 1945, C.W. MUIR-HEAD (CASTELL 1946, p. 263). - 107) Arisaig, August 1929, M. SAUNDERS & D. POWELL (GL). - 108) Small bay near Arisaig Pier (17/6--8--), August 1929, A. M. SAUNDERS (NMW). - 109) Near Arisaig, Port à Bhàthaic, rocks by the sea, 31.5.1956, A.C. CRUNDWELL (GL). - 110) South Arisaig, Rubh' Arisaig (17/611847), auf Felsgestein am Meeresufer, 12.8.1973, J. MASCHKE nr. 14 (B, Herb. J. MASCHKE). - 111) South Arisaig, westl. Rhue (17/613842), auf Felsgestein am Meeresufer, 12.8.1973, J. MASCHKE nr. 11 (B, Herb. J. MASCHKE). - 112) Near Arisaig, Port nam Murrach, rocks by the sea, 3.5.1956, A.C. CRUNDWELL (GL). - 113) South Arisaig, nördl. Eilean, Port nam Murrach (17/612838), auf Felsgestein am Meeresufer, 12.8.1973, J. MASCHKE nr. 12 (B, Herb. J. MASCHKE). - 114) Südl. Port nam

Murrach (17/616834), auf Felsgestein am Meeresufer, 12.8.1973, J. MASCHKE nr. 13 (B, Herb. J. MASCHKE). - 115) Port nam Murrach (17/61-83-), 1907, J. STIRTON (GLAM). - 116) Moidart, 30.3.1899, S.M. MACVICAR (C). - 117) Moidart, auf Schieferfelsen am Meeresufer, steril, 28.2.1902, S.M. MACVICAR nr. 572 (E. BAUER: Musci europaei exsiccati, BM, BR, G, H, L, M, S, W). - 118) Moidart, May 1909, S.M. MACVICAR & W.S. NICHOLSON (S). - 119) Südl. Sound of Arisaig, westl. Smearisary, Rubha na Faing Mòire (17/646775), auf Felsgestein am Meeresufer, 12.8.1973, J. MASCHKE nr. 15 (B, Herb. J. MASCHKE). - 120) Carn Mohr, Moidart (17/62-71), December 1898, S.M. MACVICAR (BRAITHWAITE 1905, p. 69). - A r g y l l (V.C. 98): 121) Meall Sanna Ardnamurchan (17/451689), 1963, M.C.F. PROCTOR (Herb. M.C.F. Proctor).

IRLAND

122) W.-Küste, Connemara, Roundstone, along rivulet, 29.7.1969, New to Irland!, G. HARMSSEN (L, Herb. G.J. HARMSSEN).

AZOREN

123) Abecheira, J. HENRIQUES nr. 635 (H). - 124) Sameiro, J. HENRIQUES nr. 662 (H). - 125) Batarka, J. HENRIQUES nr. 664 (H). - F l o r e s : 126) August 1894, TRELEASE nr. 26 (NY). - 127) TRELEASE (GEHEEB 1910, p. 9). - 128) TRELEASE (ALLORGE 1952, p. 79). - 129) 1.5.1937, H. PERSSON (BM, S). - 130) Caldeira Sôa, Kratershuttningen, 9.6.1938, R. STORÅ (H). - F a y a l : 131) BROWN (GEHEEB 1910, p. 9). - 132) BROWN, Caldeira Grande et route circulaire de l'île, H. PERSSON, Misterios et talus à Ribeirinha (ALLORGE 1952, p. 79). - P i c o : 133) 1929, TUTIN & WARBURG (BM). - 134) In crater, 3500 ft., 115 (RICHARDS 1937, p. 134). - 135) Lagens

do Pico et vers 1500 m, H. PERSSON; cavités des blocs de lave audessus de la Fúrnas do Pico, ca. 1500 m; dans un cratère vers 1100-1200 m, TUTIN & WARBURG (ALLORGE 1952, p. 79). - S a n J o r g e : 136) Crater, below of the village of Queimada, 300 ft., 23.8. 1965, M. SMOOKLER (BM). - 137) Volcanic crater, above the village of Urzelina, 2700 ft., 1.9.1965, M. SMOOKLER (BM). - 138) Sur branchettes, ravin de S. Juan sur la route entre Calheta et Topo (ALLORGE 1952, p. 79). - T e r c e i r a : 139) April 1937, H. PERSSON (NY). - 140) Arav, Altares, Agualva, H. PERSSON (ALLORGE 1952, p. 79). - S a n M i g u e l (S t . M i c h e l) : 141) WATSON (NY). - 142) 1899, MACHADO (PC,S). - 143) Sete Cidades, 16.3.1937, H. PERSSON (NY). - 144) In the wood at the S. end of Furnas Lake, 25.3.1937, H. PERSSON (H). - 145) Furnas, March 1937, H. PERSSON (NY). - 146) Pico da Vara, Klippa, 23.5.1938, C. CEDERCREUTZ (H). - 147) Pico da Vara, April 1937, H. PERSSON (NY). - 148) 21.5.1938, C. CEDERCREUTZ (H). - 149) 635, 662 M. CARREIRO, 663, 664 (CARDOT 1905, p. 211). - 150) Parc de Furnas (TEOTONIO SILVEIRA MONIZ, 1935; H. PERSSON & V. & P. ALLORGE); Lagoa das Furnas (H. PERSSON & TEOTONIO SILVEIRA MONIZ); Lagoa do Congro c.sp. (Br. Az., n^o 104); sur les arbres, Serra Tronqueira, ca. 750 m; talus ombragés, bois de Pins maritimes, Caldeiras de Ribeira Grande; rochers près Lagoa do Canario (avec TEOTONIO SILVEIRA MONIZ); sur les arbres, Salto do Cavalo; Pico da Vara; Près de Lombadas; Sete Cidades (avec TEOTONIO SILVEIRA MONIZ); ADE et KOPPE l'ont récolté à Sete Cidades, ca. 650 m et Pico da Cruz; TUTIN et WARBURG citent cette belle espèce de 2 localités (ALLORGE 1952, p. 79). - 151) (HÜBSCHMANN 1973, p. 698). - S t . M a r i a : 152) TRELEASE (GEHEEB 1910, p. 9). - 153) TRELEASE; Murettes à S. Lourenço (ALLORGE 1952, p. 79).

MADEIRA

- 154) Ad trunos Lauri, R.T. LOWE 1850, JOHNSON (GEHEEB 1910, p. 21). - 155) Tão espalhada pela Madeira, onde chega a frutificar, se bem que raramente, tem a meu ver, como pátria os archi-pélagos da Madeira (LUISIER 1939, p. 77). - 156) In Insula Madeira haud rarum ad rup. humid in terra sylvatica, 1879, R. FRITZE 112, Bemerkung: 'Stimmt genau mit der schottischen Pflanze überein!' (S). - B o a V e n t u r a : 157) Adzup. basalticas, 1880, R. FRITZE (PC). - 158) 1000 m, Januar 1880, R. FRITZE (B, BR, C, E, S, W). - 159) Ribeiro Boa Ventura, 1200 m, Januar 1880, R. FRITZE (B). - 160) In der Schlucht von Boa Ventura, an senkrechtem Felsen ohne Erdunterlage, kriechend, 1200 m, Januar 1880, R. FRITZE nr. 228 (B). - 161) Schlucht von Boa Ventura, an Überrieselten Basaltwänden, 4000', R. FRITZE 228 (GEHEEB 1910, p. 21). - S a n V i c e n t e : 162) Im Gras und an den Stämmchen von *Vaccinium madeirense*, kriechend, 1500 m, 3.2.1880, R. FRITZE nr. 229 (B, M.). - 163) 4000', an Stämmchen von *Vaccinium madeirense*, R. FRITZE 229 (GEHEEB 1910, p. 21). - P o r t o M o n i z : 164) 500 m, 5.2.1880, R. FRITZE (B). - 165) Zwischen Porto Moniz und Ponta do Pargo, 500 m, Februar 1880, R. FRITZE nr. 230 (B, C). - 166) Trockene Wegränder im Gebüsch von *Laurus* und *Vaccinium madeirense* zwischen P. Moniz und P. do Pargo in ungeheurer Menge, auf viele Meilen, Februar 1880, R. FRITZE 230 (GEHEEB 1910, p. 21). - F u n c h a l : 167) Auf Basalt, Februar 1880, R. FRITZE (L). - N. P o i s o : 168) 1300 m, 9.3.1937, H. PERS-SON (S). - 169) Poiso, valley of Ribeira Brava (PERS-SON 1939, p. 578).

Anmerkung: BROTHERUS (1925, p. 124) hat wahrscheinlich erstmals die Kanarischen Inseln als Verbreitungsgebiet von *Myurium hebridarum* angegeben. PODPĚRA (1954, p. 488) hat diese Angabe offenbar übernommen. Durch Herbarmaterial kann kein Vorkommen dieser Art auf den Kanarischen Inseln nachgewiesen werden. In der ausführlichen Arbeit von PER STÖRMER (1959) über die Bryologie der Kanarischen Inseln ist *Myurium hebridarum* ebenfalls nicht angegeben. Es ist deshalb zu bezweifeln, daß *M. hebridarum* auf den Kanaren vorkommt.

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g : Da von den Britischen Inseln und Irland nur sterile Pflanzen dieser Art bekannt sind, im Gegensatz zu Pflanzen von den Azoren und Madeira, die Sporogone besitzen, war die systematische Stellung lange unsicher. Obwohl im Herbarmaterial aus Helsinki (Azoren, Flores: Calchira Sêca-Kratershuttningen, 9.6.1938, leg. R. STORÅ) massenhaft Seten vorhanden sind, fehlen Kapseln. Ich habe deshalb keine Sporenkapseln gesehen. Vom Vorhandensein einer Frucht berichtet A. LUISIER (1938, p. 79-81) von Madeira und zeigt eine Abbildung (p. 81, Fig. 9) von der Kapsel. Die kätzchenförmigen Stengel mit den dicht anliegenden Blättchen, die plötzlich in eine breite pfriemenartige Spitze auslaufen, sowie die charakteristischen Blattflügelzellen, die jedoch spärlich differenziert sind, machen diese Art unverwechselbar.

W. WILSON (1855, p.314) beschrieb die Art erstmals als *Leucodon lagurus* var. *B. borealis*. Die Gattung ist von SCHIMPER (1860, p. 696) begründet worden. Während BRAITHWAITE (1905, p. 68-69) die Art *Myurium hebridarum* noch als *Hypnum Hochstetteri* bezeichnet, stellt BROTHERUS die Art provisorisch zu den *Leucodontaceen*. WATSON (1968, p. 300) bemerkt, daß *M. hebridarum* in der Blattform *Hypnum cupressiforme* var.

lacunosum sehr ähnlich sehe. CARDOT erkannte schon im Jahre 1905 die große Ähnlichkeit von *Myurium hebridarum* mit der anderen Art *Myurium rufescens* (als *Oediacidium*) aus Südost-Asien (LUISIER 1938, p. 81). Nach seiner Ansicht näherte sich *M. hebridarum* sehr der Art *Gollania bertheloniana*, die ebenfalls ein endemisches Moos der atlantischen Inseln darstellt. Verschiedene Merkmale, besonders im Peristombau, stellen jedoch *Myurium* und die *Gollania*-arten in zwei entfernte systematische Einheiten.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t : Größe und Färbung, sowie die Beschaffenheit der Pflanzen dieser Art sind sowohl bei den schottischen (ebenfalls die Pflanze aus Irland), wie auch die von den Azoren und Madeira bemerkenswert konstant. Wie bereits angeführt, besitzen außer den gesammelten Exemplaren von den Azoren auch diejenigen von Madeira Seten. Von daher gesehen sind die Pflanzen dieser Art aus Schottland, verglichen mit denen aus Makaronesien mit Sporogonen, variabel. Die Fähigkeit, Sporogone auszutreiben, hängt vielmehr von anderen Faktoren ab, wie beispielsweise ein spezifisches Klima mit bestimmter Temperatur und Luftfeuchtigkeit, die die Sporogonbildung begünstigen können. Im übrigen zeigt das Herbarmaterial von den Azoren und Madeira hauptsächlich vegetativ gebildete Moospflanzen. Die generative Vermehrung und die Bildung von Sporen scheint die Ausnahme zu sein.

Anmerkung:

Im Sommer 1973 habe ich eine Sammelreise an der Nordwest-Küste Schottlands und auf den Hebriden durchgeführt. Ziel war es, Fundorte von *Myurium hebridarum* auszumachen, die aus der Literatur bekannt waren; in

vereinzelten Fällen waren dort fast 100 Jahre lang keine Proben mehr gesammelt worden (vor allem auf den Äußeren Hebriden).

Außerdem konnten einige neue Fundorte ausfindig gemacht werden. Durch das gesammelte Material von 15 verschiedenen Fundorten Schottlands und von den Hebriden konnte bestätigt werden, daß *Myurium hebridarum* dort höchstwahrscheinlich nur steril vorkommt. Die vielfältigen Standorte dieser Pflanze haben zur Ökologie dieser Art wichtige Aufschlüsse ergeben und konnten das Verbreitungsbild vervollständigen. Die z. T. recht extremen Standorte, äußerst trocken und an fast senkrechter Felswand oder auf feuchter Erde mit Gras durchwachsen, lagen oft nicht weit auseinander.

Kultivierung von *Myurium hebridarum*

Von August 1973 an wurden Moospolster von *Myurium hebridarum*, die im Sommer 1973 vom Autor in Schottland gesammelt worden waren, im Botanischen Garten in Berlin-Dahlem in einem Gewächshaus in Kultur genommen und beobachtet. Das Frischmaterial war von Schottland aus bis nach Berlin in PVC-Tüten frisch und feucht gehalten worden.

Die im Gewächshaus herrschende Mindesttemperatur liegt bei ca. $8-10^{\circ}\text{C}$ in der Nacht und bei ca. $10-12^{\circ}\text{C}$ am Tage; die Luftfeuchtigkeit beträgt ca. 91 %. Die maximale Temperatur erreicht den Wert von 20°C . Nach über 2 Jahren, bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt, sind die Pflanzen noch immer lebensfähig.

Von diesem Frischmaterial sollten u. a. auch Chromosomenbestimmungen durchgeführt werden. Da die Pflanzen dieser schottischen Art nur steril vorkommen, war eine Untersuchung und Bestimmung der Chromosomen von vornherein als wenig erfolgreich anzusehen. Bei Pflanzen mit Sporogonen ist bei Moosen die Ermittlung der Chromosomen nicht allzu schwierig, da man leicht mit den Sporenmutterzellen die Bestimmung vornehmen kann. Zunächst mußten verschiedenartige Vorbehandlungsmethoden angewandt und ausprobiert werden. Dies erforderte umfangreiche Versuchsreihen und benötigte verhältnismäßig viel Frischmaterial. Die Anfärbung der Chromosomen mit geeigneten Farbstoffen war eine weitere schwierige Aufgabe. Bei der Durchführung der zahlreichen Versuchsreihen wurde schließlich soviel Frischmaterial verbraucht, daß nicht alle notwendigen Untersuchungsmethoden behandelt werden konnten. Die Bestimmung der Chromosomen bei *Myurium hebridarum* mußte deshalb abgebrochen werden.

W.-EUROPA und MAKARONESIEN

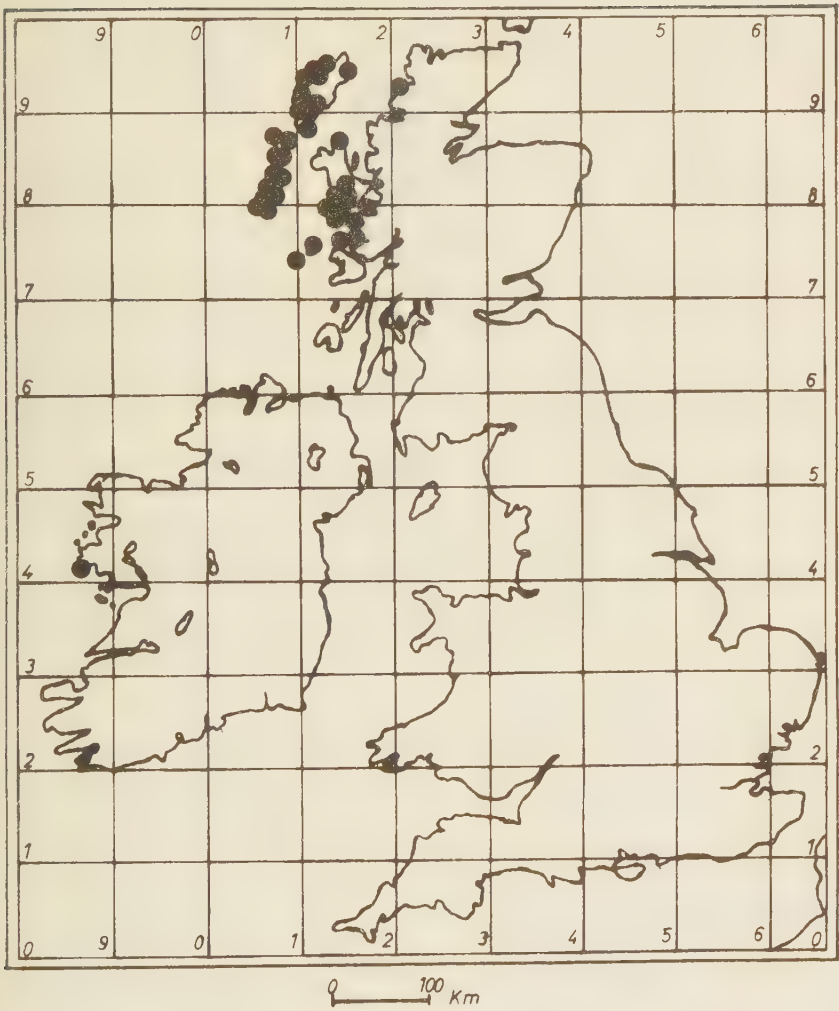


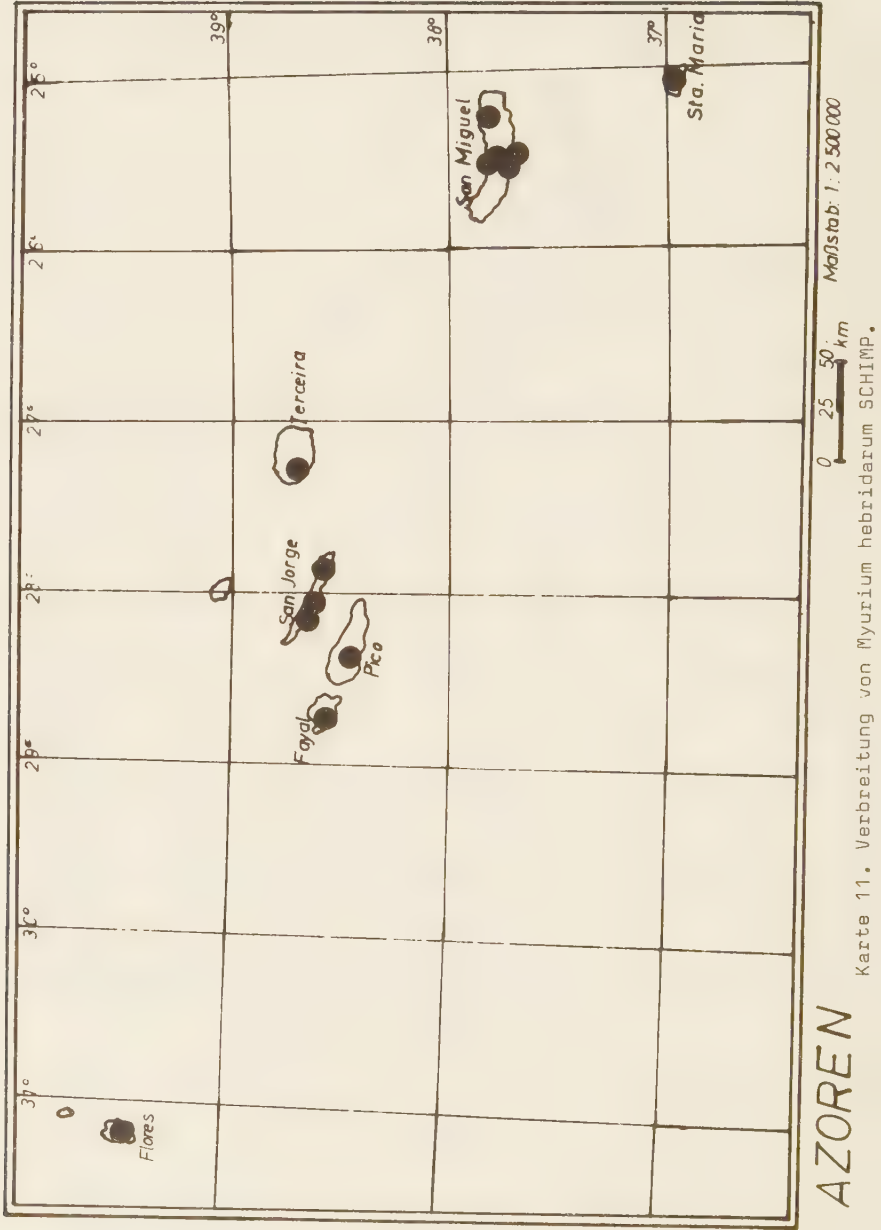
Verbreitung von *Myurium hebridarum* SCHIMP.
Karte 9.

Maßstab: 1 : 30 000 000

0 500 1000 1500 km

BRITISCHE INSELN

Karte 10. Verbreitung von *Myurium hebridarum* SCHIMP.



Myurium foxworthyi (BROTHERUS)BROTHERUS 1909,
Nat. Pflzfam. 1(3): 1224.

Basionym: *Oedicladium foxworthyi* BROTHERUS 1908,
Philipp. J. Sc. 3: 23.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: BARTRAM (1939,
p.199), DIXON (1921, p.136), PÓCS (1965, p.470),
THÉRIOT (1931, p.136-137), TIXIER (1962, p.191-192).

A b b i l d u n g e n: BARTRAM (1939, Plate 15, Fig.
246 [Blatt, Blattspitze, Blattzellnetz]), TIXIER
(1962, p.191 [Verbreitung von *Myurium foxworthyi*
(BROTH.)BROTH., La région du Col des Nuages]).

T y p u s: Philippinen, Luzon, Prov. of Laguna, Mt.
Banajao, 1850 m, on trees, May 1907, FOXWORTHY
nr.2429 (Lectotypus von *Oedicladium foxworthyi*, H;
Isotypen in BM, NY). Das Exemplar aus Helsinki lege
ich hiermit als Lectotypus von *Oe. foxworthyi* BROTH.
fest.

R a s e n ziemlich kräftig, glänzend, gelblich bis
bräunlichgrün. S t e n g e l aufgerichtet, 5 bis 8
cm lang, an der Basis mit kleinen papillösen R h i -
z o i d e n besetzt, meist mehr oder weniger ver-
zweigt. B l ä t t e r bis 7 mm lang, aufgerichtet
bis absteehend, im trockenen Zustand stark aufgerich-
tet, jedoch nicht einseitswändig, schmal, rinnig bis
hohl, allmählich sehr lang lanzen- bis fadenförmig
zu gespitzt, an oberen Blatträndern zusammenneigend,
nur an der äußersten Spitze fein gezähnt, sonst völlig
unversehrt, meist rippenlos oder mit sehr kurzer ange-
deuteter Doppelrippe. B l a t t z e l l e n schmal
und länglich, linealisch, ca 60 μ lang und bis 6 μ
breit, nicht verdickt, deutlich getüpfelt. A l a r -
z e l l e n kaum differenziert, 20 bis 25 μ lang und
10 μ breit.

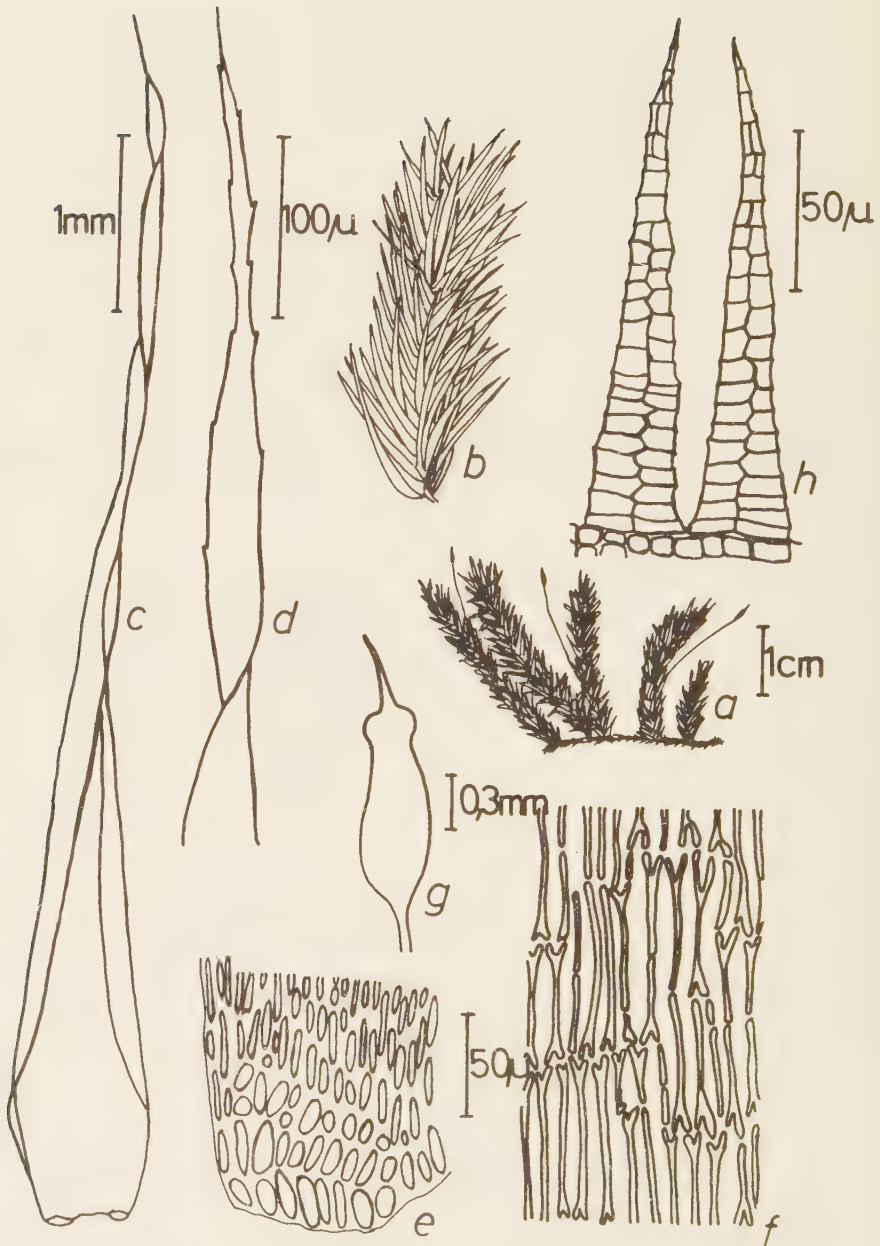


Abb. 12. *Myurium foxworthyi* (BROTH.) BROTH. a-b. Habitus. c. Astblatt. d. Blattspitze. e. Alarzellen. f. Blattzellen. g. Kapsel (Typus).

Pflanze diözisch. *P e r i c h a e t i a l b l ä t -*
t e r deutlich kürzer als Laubblätter, eiförmig bis
 lanzettlich, plötzlich pfriemenartig zugespitzt,
 oberwärts sehr klein gezähnelt, an der Basis gold-
 braun. *S e t a* ca. 1,5 cm lang, etwas hin und her
 gebogen, zart, völlig glatt, rot bis rotbraun.
K a p s e l aufrecht, klein, eiförmig, ca. 1,5 mm
 lang und ca. 0,8 mm dick, mit kurzem Hals, dünnwandig,
 glatt, bräunlich, Zellen des Exotheciums eiförmig bis
 sechseckig, nicht verdickt, zur Öffnung hin wesentlich
 kleiner, rundlich bis sechseckig, in vielen Reihen
 angeordnet, Annulus fehlend, Exostomzähne sich an der
 Mündung der Kapsel erhebend, an der Basis verbunden,
 schmal lanzettlich bis pfriemenförmig, zart, durch-
 sichtig, ca. 0,2 mm lang und ca. 0,04 mm breit, hya-
 lin, völlig glatt, Endostom nicht erkennbar; *D e k -*
k e l gelblich, der aus kleiner kegelförmiger Basis
 schief geschnäbelt ist, Schnabel schmal, ca. 0,8 bis
 0,9 mm hoch; *K a l y p t r a* kapuzenförmig, etwa
 bis zum Grunde der Kapsel hinabreichend, strohfarbig,
 mit glatter, bräunlicher Spitze. *S p o r e n* ca.
 15 bis 20 μ , olivfarben, sehr fein papillös. Die
 männliche Pflanze ist unbekannt.

Ö k o l o g i e : Auf Bäumen, örtlich begrenzte Ver-
 breitung. Die Art kommt hauptsächlich auf dem Mt.
 Banahao in Luzon vor, in einer Höhe von 1850 bis
 2000 m, in Vietnam (Distrikt Hûe-Tourane) kommt sie
 in einer Höhe von 1166 bis 1708 m vor.

V e r b r e i t u n g : Philippinen (Luzon, Panay,
 Negros), Vietnam (Hûe-Tourane).

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

PHILIPPINEN

- 1) Ohne nähere Angabe (BROTHERUS 1909, p. 1224). -
- 2) Ohne nähere Angabe, CUMING nr. 2209 (H, NY). -

L u z o n, L a g u n a P r o v.: Sämtliche Belege aus dem Gebiet vom Mt. Banahao: 3) On trees, 1850 m, May 1907, F.W. FOXWORTHY nr.2429 (Typus; BM,H,NY).- 4) On trees, 2000 m, May 1907, F.W. FOXWORTHY nr. 2436 (H,NY).- 5) 2000 m, January 1909, C.B. ROBINSON nr.6608 (H,NY).- 6) On trees, 1900 m, 7.3.1910, C.B. ROBINSON nr.9822 (H,NY).- 7) On trees, January 1913, M. RAMOS nr.19602 (BM,BRIU,H,L,NY,TNS,US).- 8) 1913, COPELAND nr.825 (H).- 9) May 1917, M. OCAMPO nr. 28013 (H,L,NY,US).- 10) On trees, alt. 1.850 to 2.000 m; Bur. Sci. 2429, 2436 FOXWORTHY (BROTHERUS 1908, p.23).- 11) FOXWORTHY 2429, 2436, ROBINSON 6608, 9822, RAMOS 19602, COPELAND 825 (BARTRAM 1939, p.199).- P a n a y, A n t i q u e P r o v.: 12) Near Flores, Culasi, May-Aug. 1918, R.C.MC. GREGOR nr.32636 (H,NY,US).- 13) Culasi, MC. GREGOR 32636, a form with numerous flagellate branches (BARTRAM 1939, p.199).- N e g r o s: 14) Mt. Canlaon, Canlaon Val (PILOUS 1959, p.248).

VIETNAM

15) La région du Col des Nuages (Hôe-Tourane), Bachma, 1440 m, 1517 m, 1166 m; Nuimang, 1708 m, Bana, 1487 m (TIXIER 1962, p.191-192).- 16) Bana, près Tourane, sur arbre en forêt, 1550 m [TH. 31: 136-137!, comme Clastobryophilum], massif Bachma sur souches [TI. 62: 192, avec carte sur la page 191] (PÓCS 1965, p.470).

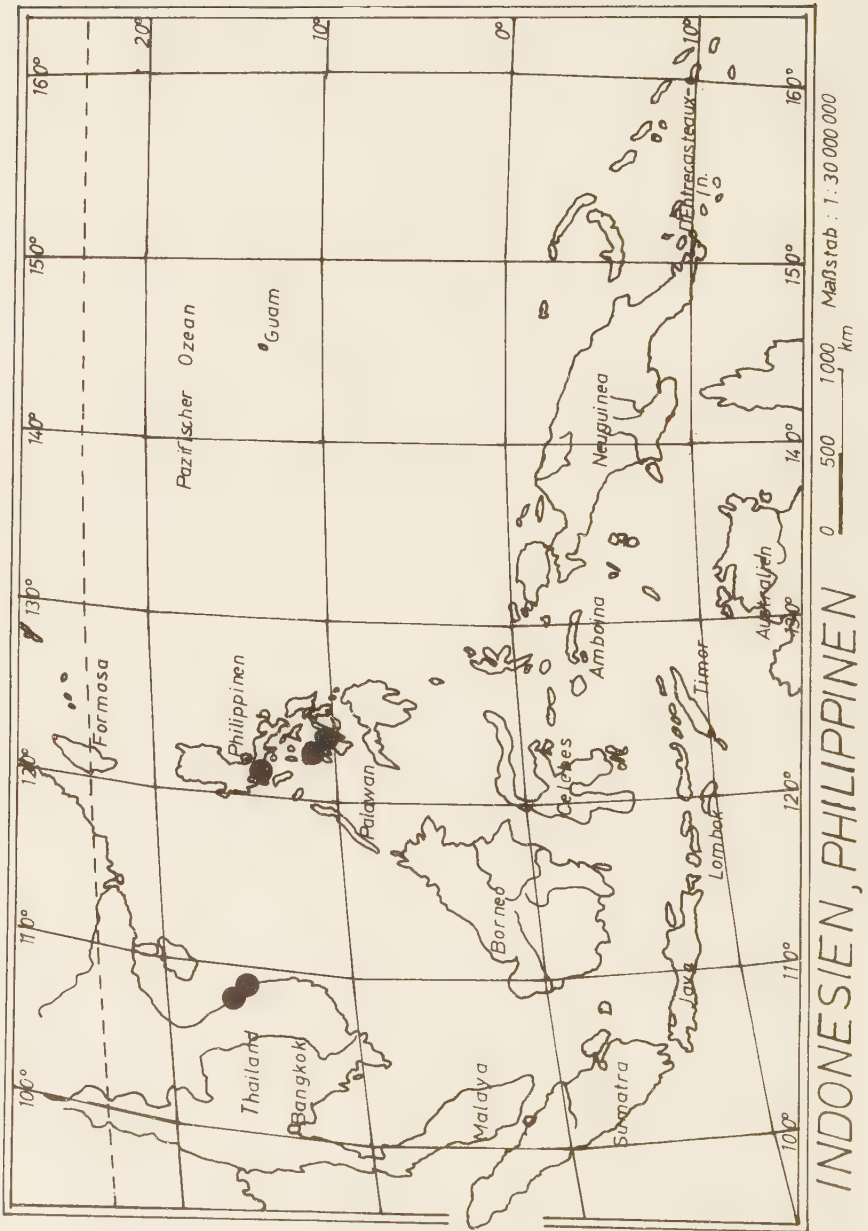
Anmerkung: In der Typusbeschreibung (BROTHERUS 1908, p.23) findet man folgende Schreibweise des Fundortes vor: "Mt. Banajao". Diese ist offensichtlich nicht gebräuchlich, die angelsächsische lautet jedoch Mt. Banahao (vergl. auch BARTRAM 1939, p.199 oder 'The World Atlas 1967'). Ferner ist auf dem Etikett von RAMOS nr.19602 von allen entsprechenden Herbarien der falsche Name "Forsythii" wahrscheinlich durch einen Schreibfehler angegeben worden.

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g : BROTHÉRUS (1909, p. 1224) teilte die Gattung *Myurium* zunächst in die beiden Sektionen *Eu-Myurium* und *Pseudo-Dicranum* ein. Als Typus legte er *Myurium foxworthyi* (BROTH.) BROTH. für *Pseudo-Dicranum* fest. Diese Aufteilung erscheint willkürlich und wird von BROTHÉRUS nicht weiter begründet. Die letztgenannte Sektion muß vielmehr als provisorisch angesehen werden.

Nach THÉRIOT (1931, p. 136) und PÓCS (1965, p. 470) ist als Synonym für *M. foxworthyi* die Art *Clastobryophilum robustum* THÉR. angegeben. Im Index Muscorum wird das Synonym jedoch nicht für *M. foxworthyi* genannt.

Die außergewöhnliche Größe der Blätter, die größten aus der Gattung *Myurium*, die allmählich auslaufende Blattspitze und die wenig differenzierten Alarzellen charakterisieren diese Art und machen sie unverwechselbar. Die Art wird weiterhin durch ihr begrenztes Areal von zwei Vorkommen auf den Philippinen und Süd-Vietnam gekennzeichnet.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t : Die in der Literatur genannte Pflanze von TIXIER (1962, p. 192) aus Vietnam soll flagellenähnliche Ästchen besitzen. Bei dem von R.C. MC. GREGOR gesammelten Exemplar aus Panay von den Philippinen habe ich flagellenähnliche Gebilde feststellen können.



Karte 12. Verbreitung von *Myrium foxworthyi* (Broth.) BROTH.

9. *Myurium tortifolium* CHEN 1955, Rep. Spec. Nov.
Regn. Veg. 58: 26.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: CHEN (1955,
p.26-28).

A b b i l d u n g e n: CHEN (1955, Taf. 2 [Blätter
mit einer gedrehten Blattspitze, Blätter mit einer
gekräuselten Blattspitze, Zellnetz der Blattspitze,
Zellnetz der Blattbasis]).

T y p u s: China, Prov. Szetschwan, Omei-schan, auf
dem Wege nach Yühsien-Ssŭ (Yühsien Tempel), ca 1700
m, 24.8.1942, P.C. CHEN nr.5663 (Holotypus; N).

R a s e n kräftig, dicht, starr, gelblich bis bräun-
lich. S t e n g e l aufgerichtet, mit spärlichen
R h i z o i d e n besetzt, unregelmäßig verzweigt,
dicht beblättert, meist abstehend. B l ä t t e r bis
2,5 mm lang, konkav, oval-lanzettlich, an den Rändern
engerollt, Blattspitze über die Hälfte des Blattes
ausmachend, sehr allmählich in eine Spitze auslaufend.
R i p p e fehlend. B l a t t z e l l e n prosenchy-
matisch, 40 bis 60 μ lang und ca 6 μ breit, nicht
verdickt, sehr glatt, getüpfelt, zur Basis kürzer
werdend und stärker getüpfelt. A l a r z e l l e n
spärlich, blasenartig, hyalin, schwach hellbräunlich
gefärbt, ca 15 bis 20 μ lang und ca 10 μ breit.
Pflanze steril.

Ö k o l o g i e: An berieselten Schiefersteinen, in
einer Höhe von 1700 m (Typus). Diese Art wurde nur
einmal gesammelt, deshalb läßt sich nichts genaueres
aussagen.

V e r b r e i t u n g: China (Prov. Szetschwan).

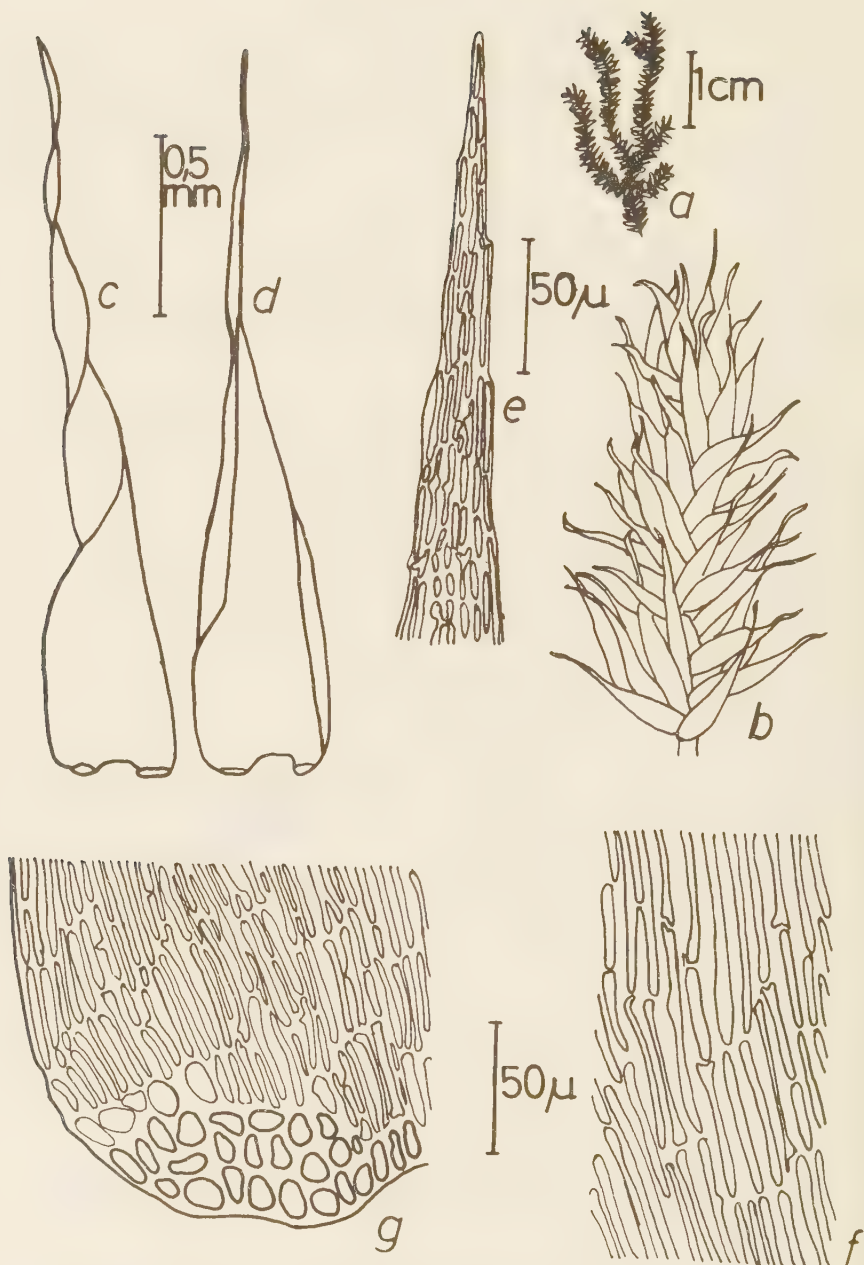


Abb. 13. *Myurium tortifolium* CHEN. a-b. Habitus. c-d. Astblätter. e. Blattspitze. f. Blattzellen. g. Alarzellen (Typus).

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

CHINA

P r o v. S z e t s c h w a n: 1) Omei-schan, Mt. Omei, auf dem Wege nach Yühsien-Ssu (Yühsien Temple), ca 1700 m, 24.8.1942, P.C. CHEN nr.5663 (Typus; N).- 2) Omei-schan, an berieselten Schiefersteinen im Walde vom Chiu-lau-tung gegen Yuehsian-tse, ca 1700 m, 24.8.1942, P.C. CHEN nr.5663 (CHEN 1955, p.27).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: Diese Art hat östlich des Himalayagebietes ein eigenes Areal ausgebildet, ähnlich wie das von *M. perplexum* in Sikkim. Sie ist nächstverwandt mit *M. rufescens* und unterscheidet sich durch die lang zugespitzte Blattform.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: Im Typus-Material befindet sich ein Stengel, der Blätter mit gekräuselten Blattspitzen, bzw. gedrehte Spitzen aufweist. Da am unteren und oberen Teil des Stengels die üblichen Blätter mit allmählich auslaufender Spitze vorhanden sind, kann es sich bei den deformierten Blättern am Mittelteil des Stengels nur um Fremdeinwirkung handeln, wie z.B. Schädlingsbefall oder Tierfraß. Über die eigentliche Variabilität kann nichts ausgesagt werden, da nur ein Herbarbeleg (Typus) vorliegt.



Karte 13. Verbreitung von *Myurium tortifolium* CHEN.

10. *Myurium involutaceum* (MITTEN) BROTHERUS 1925,
Nat. Pflzfam. ed. 2, 11: 124.

Basionym: *Oedicleadium involutaceum* MITTEN 1868, J.
Linn. Soc. Bot. 10: 195.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : MITTEN (1868,
p. 195; 1873, p. 395), REINECKE (1897, p. 325).

T y p u s : Samoa, Tutuila, POWELL nr. 140 (Holotypus
von *Oedicleadium involutaceum* MITTEN, NY; Isotypus
in BM).

R a s e n weich, locker, gelblich bis goldbraun,
glänzend. S t e n g e l etwa 4 bis 6 cm lang, ver-
zweigt, mäßig dicht beblättert, nur zur Spitze hin
stärker. B l ä t t e r abstehend, länglich eiförmig,
ca. 3 mm lang und ca. 0,8 bis 1 mm breit, zu den Sproß-
spitzen hin anliegend, an den Rändern oben eingerollt,
Blattspitze schmal gebogen und fein gesägt, etwa 0,7
mm lang, plötzlich in eine Spitze auslaufend.

B l a t t z e l l e n länglich, derbwandig, rhomboi-
disch, etwa 5 mal so lang wie breit, ca. 30 bis 40 μ
lang und ca. 6 μ breit. An den Blattecken eine scharf
begrenzte, etwas ausgehöhlte, bräunliche Gruppe von
unregelmäßigen länglichen, ca. 30 bis 35 μ breiten
und über 100 μ langen A l a r z e l l e n bildend,
in der Regel einschichtig.

Pflanze diözisch (?). P e r i c h a e t i a l b l ä t-
t e r aufrecht, den Stengelblättern ähnlich, etwas
kleiner, die inneren kleiner als die äußeren und ei-
förmig, pfriemenförmig zugespitzt und fein gesägt.
K a p s e l selten ausgebildet, auf langer, roter, bis
rotbrauner und glatter S e t a sitzend, etwas eiförmig
bis länglich, ca. 1,2 mm lang (ohne Deckel) und ca. 0,6

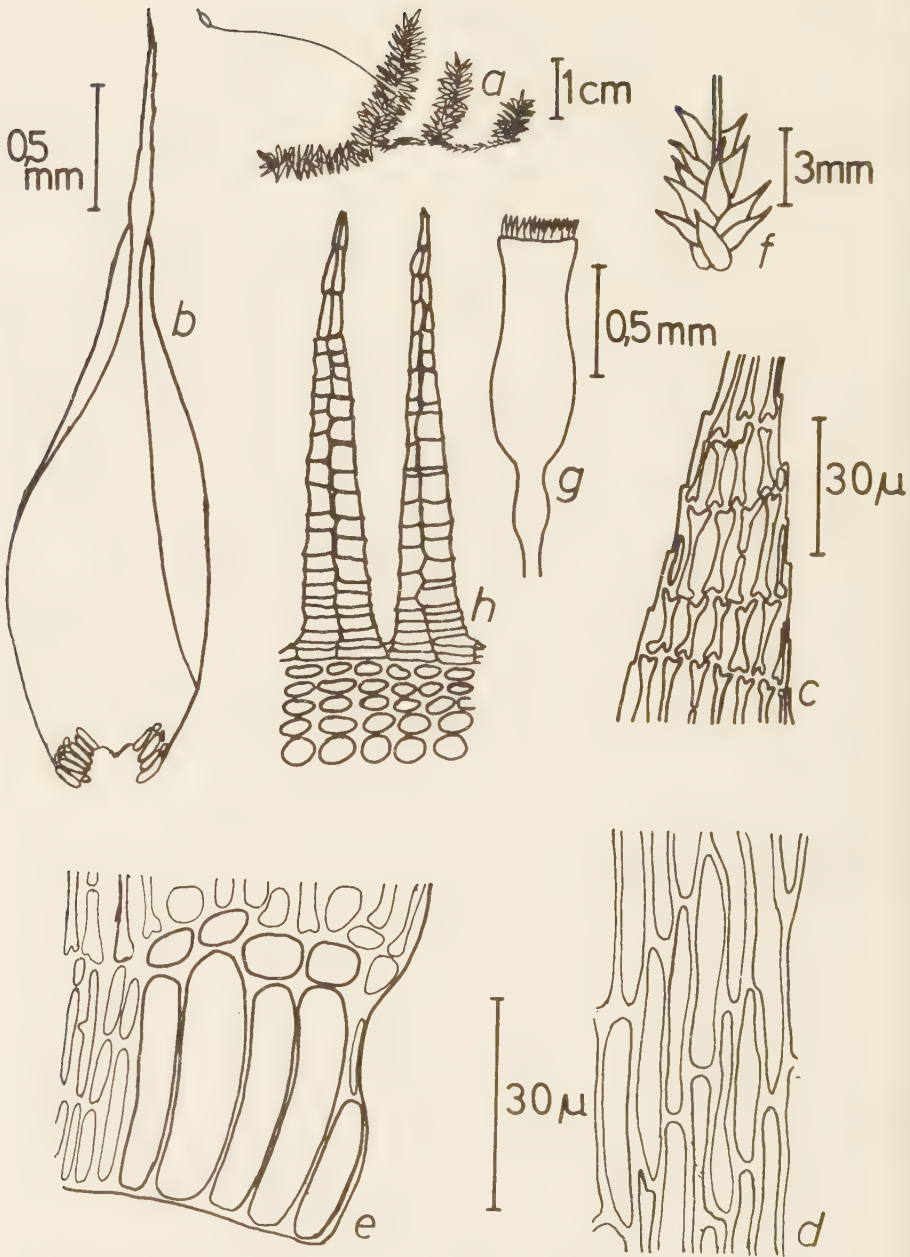


Abb. 14. *Myurium involutaceum* (MITT.) BROTH. a. Habitus. b. Astblatt. c. Blattzellen der Blattspitze. d. Blattzellen. e. Alarzellen. f. Perichaetialblätter. g. Kapsel. h. Peristomzähne (typus).

mm breit (am Peristom), horizontal an der Basis fein runzelig, inneres Peristom mit einzelnen Cilien besetzt. S p o r e n papillös.

Ü k o l o g i e: Es werden keine Angaben in der Literatur und im Herbarmaterial darüber gemacht.

V e r b r e i t u n g: Samoa (Tutuila).

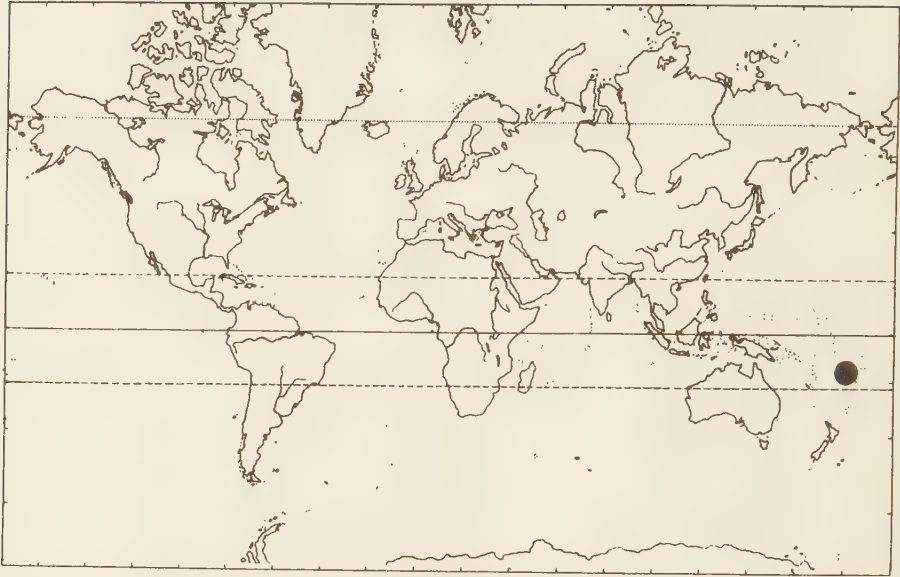
Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

SAMOA

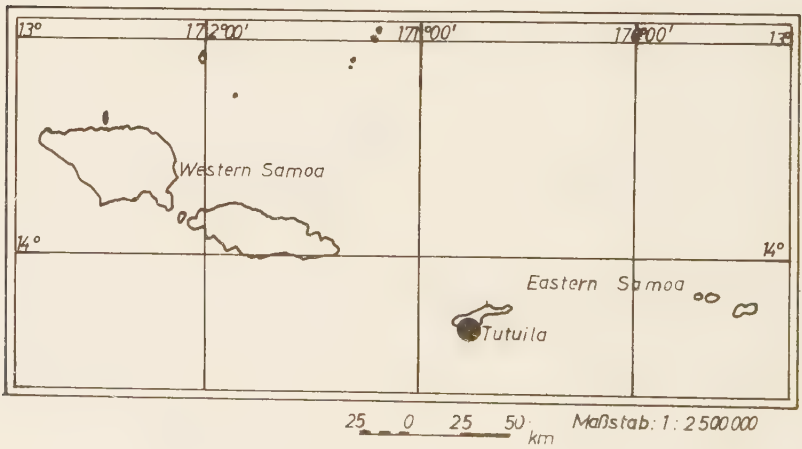
T u t u i l a: 1) POWELL nr.140 (Typus; BM,NY).- 2) POWELL (NY,S).- 3) Nr.140 (MITTEN 1868, p.195).- 4) POWELL nr.140 (MITTEN 1873, p.393).- 5) POWELL (REINECKE 1897, p.325).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: Wegen der Ausbildung der Blattflügelzellen, die im Gegensatz zu den meisten anderen Arten der Gattung Myúrium auffallend länglich sind, ist diese Art deutlich charakterisiert. Sie kann vielmehr als eine sehr eng benachbarte Art con Acroporium angesehen werden, die ebenfalls längliche Alarzellen besitzt. Es ist noch anzumerken, daß M. involutaceum die am östlichsten verbreitetste Art der Gattung ist.

V a r i ä b i l i t ä t d e r A r t: Da M. involutaceum praktisch nur von einem Fundort herstammt, kann über die Variabilität nichts ausgesagt werden.



SAMOA-INSELN



Karte 14, 15. Verbreitung von *Myurium involutaceum* (MITT.) BROTH.

11. *Myurium chrysophyllum* (CARDOT)SEKI 1968, J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 12(1): 72.

Basionym: *Pylaisia chrysophylla* CARD. 1905 b, Beih. Bot. Centralbl. 19: 131.

Pylaisia (?) *chrysophylla* CARD. var. *brevifolia* CARD. 1911, Bull. Soc. Bot. Genève ser. 2,3: 288.

Clastobryella shiicola SAK. 1932, Bot. Mag. Tokyo 46: 381.

Homomallium koidei DIX. 1936, Bot. Mag. Tokyo 50:150.

Palisadula japonica TOYAMA 1937, Act. Phytotax. Geobot. 6: 170.

Palisadula japonica TOYAMA forma *elongata* TOYAMA 1937, Act. Phytotax. Geobot. 6: 170.

Palisadula chrysophylla (CARD.)TOYAMA 1937, Act. Phytotax. Geobot. 6: 171.

Palisadula chrysophylla (CARD.)TOYAMA forma *brevifolia* (CARD.)TOYAMA 1937, Act. Phytotax. Geobot. 6: 171.

Palisadula chrysophylla (CARD.)TOYAMA forma *shiicola* (SAK.)TOYAMA 1937, Act. Phytotax. Geobot. 6: 172.

Clastobryum plicatum DIX. et SAK. 1939, Bot. Mag. Tokyo 53: 65.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: ANDO (1965, p.173), SEKI (1968, p.72).

A b b i l d u n g e n: CARDOT als *Pylaisia chrysophylla* (1905 b, Fig.23 [Blätter, Alarzellen, Blattspitze], TOYAMA als *Palisadula japonica* (1937, Fig.1 [Habitus, Blätter, Alarzellen, Blattzellnetz, Perichaetium, Kapsel, Perichaetialblatt, Perichaetialblatt-Zellnetz, Peristom])).

T y p u s : Formosa, Taitum, ster., no. 48 (CARDOT 1905 b, p. 131).

R a s e n dicht, gelb-grünlich, schwach glänzend. P r i m ä r s t e n g e l dicht beblättert, anliegend, rotbräunlich, kriechend, 3 bis 5 cm lang. S e - k u n d ä r s t e n g e l kürzer, aufrecht, ca. 3 bis 4 mm lang, fiederartig. B l ä t t e r oval-lanzettlich, konkav, allmählich lang und scharf zugespitzt, in eine breite Spitze auslaufend, 1 bis 1,3 mm lang und bis 0,3 mm breit. Blattränder am Grunde etwas eingerollt, Blattspitze gezähnt. B l a t t r i p p e fehlend oder kurz doppelt angedeutet. B l a t t z e l l e n schmal linealisch, sehr blaß gelblich, ca. 40 bis 55 μ lang und 4 bis 6 μ breit, zur Blattspitze hin kürzer werdend. An den Ecken des Blattgrundes kleine Gruppe von A l a r - z e l l e n , deutlich kürzer als übrige Zellen, gelblich bis bräunlich.

Ö k o l o g i e : An Baumrinde in Urwald (Japan, Ins. Yakushima, Ins. Tsushima); an Baumstämmen, ca. 5 m über Erdboden, 300 m Höhe (Miyazaki Pref., Sakatani mura); Höhenlagen: 200-300 m (Isl. Yakushima), 300-500 m (South of Miyazaki, Mt. Boroishi), 500 m (Kagoshima, Mt. Hoyoshi); am Stamme von *Shiia cuspidata* (Satsuma Prov., Izuein); auch an Fels (Hiroshima Pref., Miyajima Isl., Omoto Park, Osumi Prov., Mizobedorf).

V e r b r e i t u n g : Formosa, Japan.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: A. NOGUCHI: Musci Japonici. Ser. 21 (1966). Nr. 1036 (B).

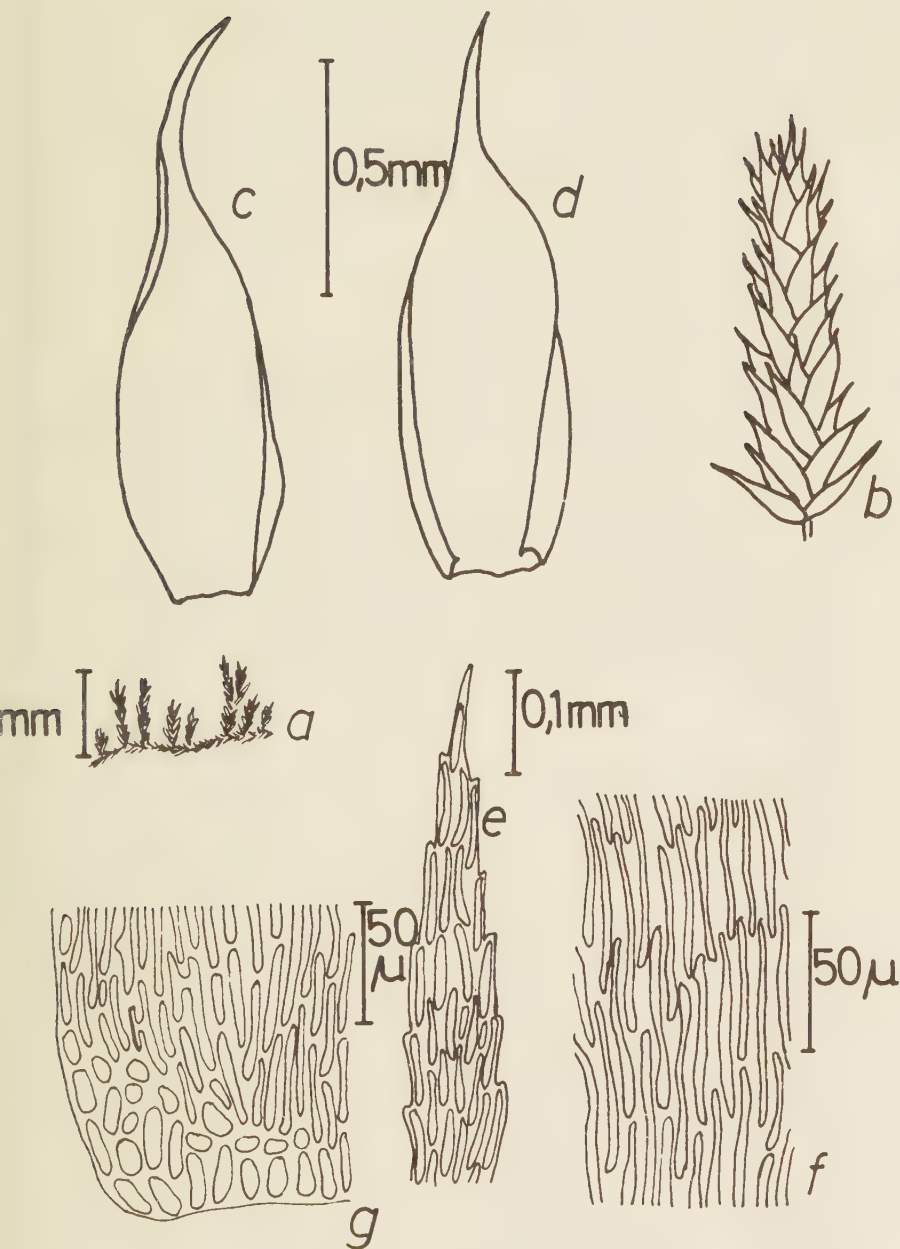


Abb. 15. *Myurium chrysophyllum* (CARDOT)SEKI. a-b. Habitus. c-d. Astblätter. e. Blattspitze. f. Blattzellen. g. Alarzellen (Miyazaki, Z. IWATSUKI nr.1182).

A. NOGUCHI: Musci Japonici. Ser.24
(1971). Nr. 1182 (B).

FORMOSA

1) Taitum, ster., no. 48 (Typus von *Pylaisia chrysophylla*, CARDOT 1905 b, p. 131).

JAPAN

2) Miyasima, no. 2362 (CARDOT 1911, p. 288). -
H o n s h ū , H i r o s h i m a P r e f . : 3)
Miyajima Island, Omoto Park-Komagabayashi, on rock,
22.6.1958, ex HIRO-ts-16477, T. SEKI (Herb. T. SEKI).-
W a k a y a m a P r e f . (K i i) : 4) Arii, Mina-
mi-muro, 2.7.1933, coll. T. KOIDE, [17], Typus von
Homomallium koidei DIX.; IBIDEM, 26.3.1934, [1]
(DIXON 1936, p. 150). - 5) Nishi-murogun, Inari-mura,
31.10.1937, leg. N. UI, Typus von *Clastobryum pli-*
catum DIX. et SAK. in Herb. K. SAKURAI nr. 11221
(SAKURAI 1939, p. 65). - 6) Arii-mura, KOIDE nr. 1500,
Isotypus in TNS (ANDO 1965, p. 173). - M i y a z a k i
P r e f . (H y ū g a) : 7) Sakatani-mura, Jiyoshi,
ca. 300 m alt., on trunk of fallen tree, ca. 5 m
above ground, 5.2.1956, Z. IWATSUKI nr. 28913 (NICH).-
8) South of Miyazaki, Mt. Boroishi, on tree trunks,
300-350 m, 27.5.1970, Z. IWATSUKI nr. 1182 (Musci
Japonici. Ser. 24(1971), B). - K y ū s h ū , K a -
g o s h i m a (S a t s u m a) : 9) Städtchen Iuzuin,
am Stamme von *Shiia cuspidata* MAKINO, 29.12.1930,
coll. Y. DOI in Herb. K. SAKURAI nr. 2110, Typus von
Clastobryella shiicola SAK. (SAKURAI 1932, p. 382). -
10) Isyuinmati, 29.12.1930, Y. DOI nr. 483, Typus
von *Palisadula chrysophylla* (CARD.) TOYAMA forma *shii-*
cola (SAK.) TOYAMA (TOYAMA 1937, p. 172). - 11) Ono-
mura, 28.8.1932, Y. DOI nr. 1002 (TOYAMA 1937, p.
172). - (O s u m i) : 12) Mt. Hoyoshi, ca. 500 m
alt., on fallen log of *D. racemosum*, 22.9.1956, M.

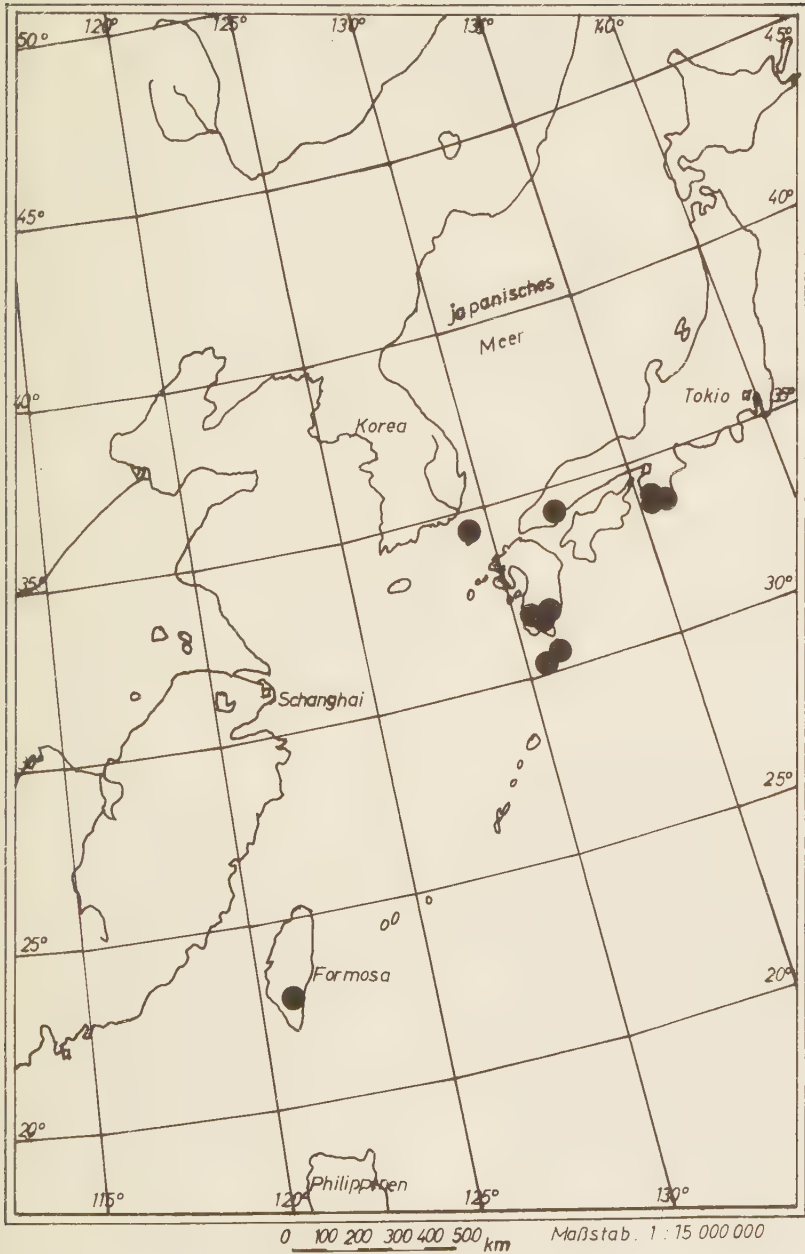
MIZUTANI nr. 30873 (NICH). - 13) Kimotsuki-gun, Kooyama-machi, Futamata, ca. 400 m alt., on bark of tree, 23.9.1956, M. MIZUTANI nr. 30862 (NICH). - 14) Mt. Takakuma, an Baumrinde, leg. R. TOYAMA no. 1386; fertil, 1385, 7.8.1935 et no. 1388, 8.8.1935 (TOYAMA 1937, p. 172). - *Yakushima Isl.*: 15) An Baumrinde in Urwald, Kosugidani-Okabujinsia, leg. R. TOYAMA no. 1182, 18.7.1935, Typus von *Palisadula japonica* TOYAMA in Herb. Kaiserl. Univ. Kyoto (TOYAMA 1937, p. 170). - 16) An Baumrinde in Urwald, 22.8.1935, leg. R. TOYAMA, Typus von *Palisadula japonica* forma *elongata* TOYAMA in Herb. Kaiserl. Univ. Kyoto (TOYAMA 1937, p. 171). - 17) Mt. Shichigôdake, 200-300 m alt., 9.12.1964, Z. IWATSUKI et A. J. & E. SHARP nr. 1036 (Musci Japonici. Ser.21 (1966); B). - *Tsushima Isl.*: 18) No. 1607 (CARDOT 1911, p. 288). - 19) Mai 1901, leg. U. FAURIE nr. 1607, Co-Typus von *Palisadula chrysophylla* forma *brevifolia* (CARD.) TOYAMA (TOYAMA 1937, p. 172).

Systematische Stellung: Da diese Pflanzen selten mit Sporogonen vorkommen, war eine Klärung der systematischen Verhältnisse zunächst schwierig. Die zahlreichen Synonyme geben den Hinweis, daß die Stellung dieser Art sehr lange unsicher und provisorisch war. Ich unterstütze ebenfalls die Meinung von SEKI (1968), der die Art zur Gattung *Myurium* stellte. Die deutlich differenzierten Alarzellen zeigen die Zugehörigkeit zur Gattung *Myurium*. Ebenfalls ist die Ähnlichkeit im Habitus, wenn auch wesentlich kleiner, besonders zur Art *Myurium rufescens* ssp. *yakushimense* auffällig.

Variabilität der Art: Wegen der geringen Größe der Pflanzen sowie der konstanten

Blattform kann man kaum Aussagen machen. Außerdem ist das vorliegende Material zu dürftig, um eine Variabilität feststellen zu können. Auffallend ist, daß der Beleg der Art *Palisadula japonica* durch seinen hellgrünen Farbton sich von den eigentlichen Herbarproben, die meist goldgelb bis grünlich sind, unterscheidet. Im ganzen gesehen ist *Myurium chrysophyllum* wenig variabel, zumal die Sippe fast rein japanisch ist, abgesehen vom Typus aus Formosa.

OSTASIEN

Karte 16. Verbreitung von *Myurium chrysophyllum* (CARD.) SEKI.

12. *Myurium katoi* (BROTHERUS) SEKI 1968, J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 12(1): 72-73.

Basionym: *Clastobryum katoi* BROTH. 1920, Öfvers. Förh. Finska Vetensk. Soc. 62: 26.

W i c h t i g e L i t e r a t u r : BROTHERUS (1925, p. 406-407), SEKI (1968, p. 72-73).

T y p u s : Japan, Prov. Omi, Mt. Kannonji, August 1911, T. KATO nr. 1399 (Lectotypus von *Clastobryum katoi* BROTH; H). Das Exemplar aus Helsinki lege ich hiermit als Lectotypus von *Cl. katoi* BROTHERUS fest.

R a s e n kräftig, weich, bräunlich-grün, schwach glänzend. S t e n g e l kriechend, spärlich mit R h i z o i d e n besetzt, dicht beblättert, verzweigt; Äste aufrecht, außerordentlich kurz, bis ca. 5 mm lang, Astblätter dachziegelartig angeordnet, feucht aufrecht abstehend. B l ä t t e r bis 1,5 mm lang, löffelförmig-konkav, die an der Basis winzig, zur Astspitze hin größer werdend, lanzettlich-pfriemlich zugespitzt, Spitze allmählich auslaufend bis $\pm$ plötzlich pfriemenartig zusammengezogen, oberer Blattrand etwas gezähnt. B l a t t r i p p e fehlend oder sehr schwach mit doppelter kurzer Rippe angedeutet. B l a t t z e l l e n kaum getüpfelt, nicht derbwandig, 40 bis 50 μ lang und bis 6 μ breit, dicht linealisch; an den Ecken deutlich in eine kleine Gruppe von dunkelrotbraunen A l a r z e l l e n abgegrenzt, rechteckig bis fast quadratisch, 10 bis 15 μ lang und 6 bis 10 μ breit, teilweise doppel-schichtig.

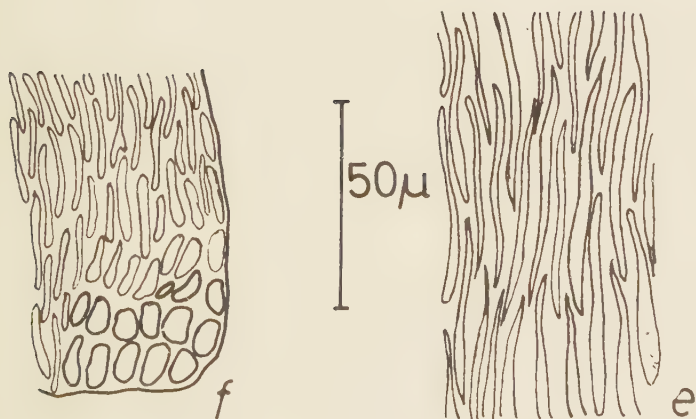
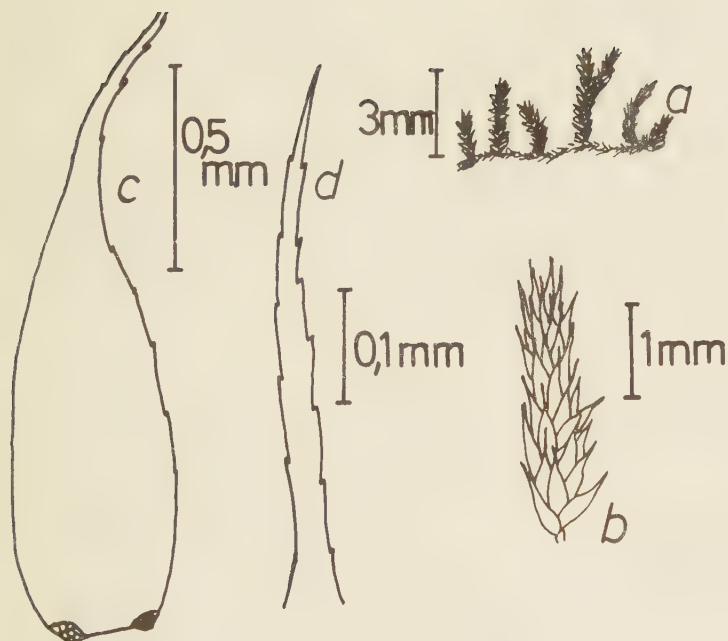


Abb. 16. *Myurium katoi* (BROTH.) SEKI. a-b. Habitus. c. Astblatt. d. Blatto Spitze. e. Blattzellen. f. Alarzellen (Typus).

Verbreitung: Japan.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: A. NOGUCHI et S. HATTORI: Musci Japonici.
Ser.12(1957).Nr.569 (B,H).

A. NOGUCHI: Musci Japonici.Ser.17(1962).
Nr.806 (B,H).

JAPAN

H o n s h Ū, I s h i k a w a P r e f.: 1) Yamashiro,
Mt. Hiei, ad rupes, April 1922, K. SAKURAI nr.766 (H).-
A i c h i P r e f.: 2) Mt. HongŪ, near Toyokawa,
vertical surface of overhanging rocks along a trail,
ca 300 m alt., 6.4.1961, Z. IWATSUKI nr.806 (Musci
Japonici.Ser.17(1962); B,H).- S h i g a P r o v.:
3) Mt. Kannonji, August 1911, T. KATO nr.1399 (Typus
von Clastobryum katoi BROTH., H).- 4) Mt. Kannonji,
T. KATO in Herb. E. ISHIBA 1399 (BROTHERUS 1920, p.26).-
H i r o s h i m a P r e f.: 5) Banko-kei, 7.8.1962,
H. ANDO (B).- W a k a y a m a P r e f.: 6) Mt. Kōya,
ca 900 m alt., on a tombstone, 5.9.1955, Z. IWATSUKI
nr.29297, 29311, 29312 (NICH).- 7) Mt. Kōya, 810 m
alt., -13.8.1961, T. SEKI, ex HIRO-ts-26981 (Herb. T.
SEKI).- 8) Mt. Kōya, on tombstones beneath Cryptomeria
japonica woods, ca 800 m.s.m., 2.9.1955, Z. IWATSUKI
& MIZUTANI nr.569 (Musci Japonici.Ser.12(1957); B,H).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: Da diese
Pflanzen steril sind, ist die systematische Einord-
nung nicht ganz eindeutig. Diese Art, die von SEKI
(1968, p.72-73) aus der Familie der Sematophyllaceae
herausgenommen wurde und zu Myurium gestellt wird,
zeigt einen Zellbau, der für die Gattung Myurium
nicht ganz typisch ist. Dagegen sind die Alarzel-
len deutlich abgegrenzt und rotbraun gefärbt, die

charakteristisch für Myurium sind. Die Sematophyllaceen sind dagegen durch längliche Blattflügelzellen gekennzeichnet.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: Die Pflanzen dieser Art sind durch die geringe Größe und durch den Farbton nicht sehr variabel. Wegen der geringen Anzahl von Herbarbelegen kann keine genauere Aussage über die Variabilität gemacht werden.

JAPAN



Karte 17. Verbreitung von *Myurium katoi* (BROTH.) SEKI.

13. *Myurium assimile* (BROTHERUS)SEKI 1968, J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 2, 12(1): 73.

Basionym: *Clastobryum assimile* BROTHERUS 1929, Rev. Bryol. 2: 13.

Homomallium doii SAKURAI 1932, Bot. Mag. Tokyo 46: 383.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: ANDO (1965, p.173), SEKI (1968, p.73).

T y p u s: Japan, Prov. Ise, Ujiyamada, 29.5.1927, leg. Y. TUTIGA, com. H. SASAKA (Lectotypus von *Clastobryum assimile*; H). Hiermit lege ich das Exemplar aus Helsinki als Lectotypus von *Cl. assimile* BROTH. fest.

R a s e n dicht, starr, gelb-grünlich bis zuweilen rötlich, leicht glänzend. S t e n g e l bis mehrere cm lang, kriechend, mit büscheligen papillösen R' h i z o i d e n besetzt, Äste aufrecht abstehend, bis 5 cm lang, an den Achsen der Blätter fadenförmig erweitert. Stengelblätter im trockenen Zustand locker dachziegelig angeordnet, feucht aufrecht abstehend. B l ä t t e r oblong bis ovallanzettlich, löffelartig-konkav, 1 mm lang, allmählich in eine lanzettliche auslaufende Spitze übergehend, am Rande schmal zurückgebogen, Blattspitze etwas gezähnt. B l a t t r i p p e fehlend. B l a t t z e l l e n schmal linealisch, in der Blattmitte am längsten, an der Basis am kürzesten, 30 bis 50 μ lang und 4 bis 6 μ breit, kaum oder undeutlich gestüpfelt; an der Blattbasis und insbesondere an den Blattecken gelb-bräunliche Zellen, eine kleine Gruppe von rechteckig bis fast quadratischen

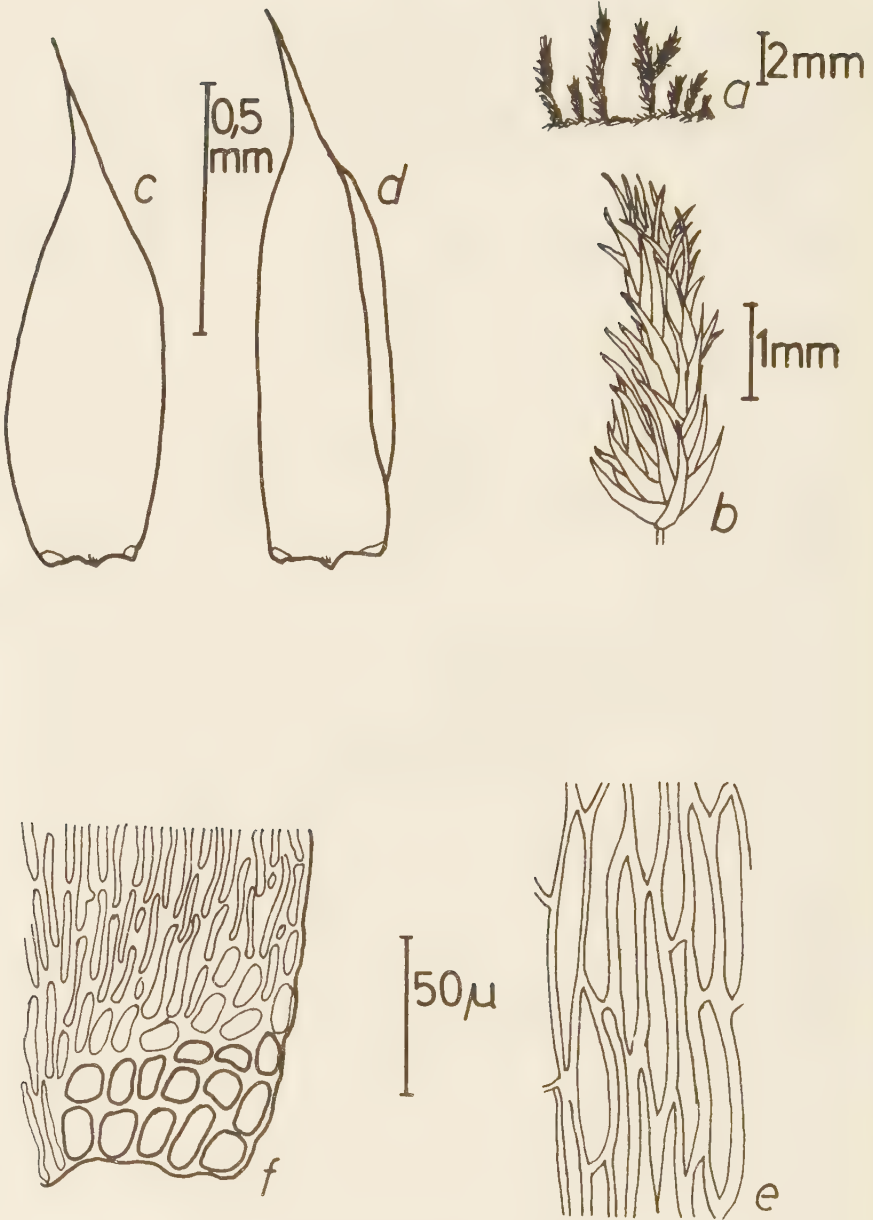


Abb. 17. *Myurium assimile* (BROTH.)SEKI. a-b. Habitus. c-d. Astblätter. e. Blattzellen. f. Alarzellen (Typus).

bräunlichen A l a r z e l l e n etwas blasenartig,
ca 10 bis 20 μ lang und 6 bis 12 μ breit.

Ö k o l o g i e: An Baumstamm, Höhenlage 10 m (Mie Pref., Ise-city, Gegu); auf Fels, 20-60 m Höhe (Miyazaki Pref., Kaichigo Valley).

V e r b r e i t u n g: Japan.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: A. NOGUCHI: Musci Japonici.Ser.24(1971).
Nr.1159 (B,H).

JAPAN

H o n s h Ū, M i e P r e f.(I s e): 1) Ise-city, Gegu, 10 m alt., on trunk of Bobua glauca Nakai (7 m), 17.12.1965, T. MAGOHUKU nr.77756 (NICH).- 2) Ujiyamada, 29.5.1927, leg. Y. TUTIGA, com. H. SASAOKA ohne Sammelnummer (Typus von Clastobryum assimile BROTH.; H).- 3) Ujiyamada, Y. TUTIGA in Herb. SASAOKA (BROTHERUS 1929, p.13).- 4) Ujiyamada, on dead tree, 29.5.1927, Y. TUTIGA nr.3199 (H).-

K y Ū s h Ū, M i y a z a k i P r e f.(H y Ū g a): 5) South of Miyazaki, Kaichigo Valley, on roadside cliff, 20-60 m alt., Z. IWATSUKI & C.C. CHUANG nr.1159 (Musci Japonici.Ser.24(1971); B,H).-

K a g o s h i m a P r e f.(O s u m i): 6) Mizobedorf, auf Felsen, coll. Y. DOI in Herb. SAKURAI nr. 2115, Typus von Homomallium doii SAKURAI, 27.5.1931 (SAKURAI 1932, p.384).- 7) Mizobedorf, auf Felsen, Y. DOI nr.2115 & nr.622 (Holotypus von Homomallium doii SAK.; MAK).- 8) Mizobemura, on rock, DOI 622, SHIN 9108, Isotypus in Herb. SHIN, Kagoshima Univ. (ANDO 1965, p.173).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: Da bei den Pflanzen dieser Art keine Sporogone bekannt sind, war die systematische Stellung ebenfalls lange unsicher. Merkmale, wie sie bei der Gattung *Myurium* charakteristisch sind, treffen auch für diese Art zu: deutlich zurückgebogene Blattränder, Ähnlichkeiten im Blattzellbau und vor allem der Bau der Alarzellen, die deutlich in einer kleinen Gruppe an der Blattbasis differenziert ist und bräunliche fast quadratische Zellen besitzen.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: Das Herbarmaterial ist zu gering, um etwas über die Variabilität der Pflanze aussagen zu können. Die Verbreitung reicht von Mittel-Japan bis Süd-Japan.

JAPAN

Karte 18. Verbreitung von *Myurium assimile* (BROTH.) SEKI.

14. *Myurium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE, comb. et stat. nov.

Basionym: *Hypnum pseudo-rufescens* HAMPE 1872, Nouv. Giorn. Bot. Ital. 4: 285.

Diese Art gliedert sich in die beiden Unterarten *pseudo-rufescens* und *acroporoides*, die im folgenden gesondert behandelt werden.

subsp. *pseudo-rufescens*

Sematophyllum pseudo-rufescens (HAMPE) JAEGER 1878, Ber. S. Gall. Naturwiss. Ges. 1876-77: 380 (Adumbr. 1: 446).

Piloecium pseudo-rufescens (HAMPE) C. MUELLER 1908, in BROTHERUS: Nat. Pflzfam. 1(3): 1124.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: BARTRAM (1936, p.13; 1939, p.200), BROTHERUS (1909, p.1224; 1925, p.124-125), FLEISCHER (1923, p.1663-1665).

A b b i l d u n g e n: BARTRAM als *Piloecium* (1939, Tafel 15, Fig.247 [Blatt, Blattzellnetz, Kapsel]), BROTHERUS als *Piloecium* (1909, Fig.796; 1925, Fig. 527 [Fruchtende Pflanze, Ast, Stengelblatt, Blattbasis, Kapsel]), FLEISCHER als *Piloecium* (1922, Fig. 265 [Habitus, Stengelblatt, Alarzellen, Perichaetium, Kapsel, Peristom]).

T y p u s: Borneo, Mutaig, November 1866, O. BECCARI nr.48 (HAMPE 1872, p.286); Borneo, Sarawak, 1866, O. BECCARI nr.48 (Lectotypus von *Hypnum pseudo-rufescens* HAMPE, L; Isotypen in NY, S). Das Leidener Exemplar lege ich hiermit als Lectotypus von *H. pseudo-rufescens* HAMPE fest.

R a s e n dicht, kräftig, gelblich bis braun, glänzend. P r i m ä r s t e n g e l kriechend, mit spärlichen R h i z o i d e n, hellbräunlich, sehr fein papillös und ca. $15\text{ }\mu$ dick, besetzt. S e k u n d ä r s t e n g e l verlängert, bis ca. 8 cm lang, aufsteigend, mit dicht gestellten, aufrechten, einfachen oder oberwärts unregelmäßig verzweigten Ästen, allseitig dicht beblättert; an den Sproßenden kurz zugespitzt, oft mit papillösen Brutfäden am Stengel besetzt. Zuweilen mit männlichen Zwergpflanzen auf Blättern der weiblichen Pflanze vorkommend. B l ä t t e r gleichartig, trocken anliegend, feucht abstehend, sehr gedrängt, bis 3,5 mm lang, deutlich längsfaltig, oval-lanzettlich bis riemenförmig zugespitzt, allmählich auslaufende Blattspitze, breit flachrandig, oberwärts gezähnt. B l a t t r i p p e fehlend. B l a t t z e l l e n prosenchymatisch, glatt, dickwandig, mit engem linearen glatten Lumen, etwas gebogen, stark getüpfelt, ca. 50 bis 60 μ lang und ca. 5 bis 6 μ breit; in den Blattecken in eine auffallend große, gelbbraune Gruppe von A l a r z e l l e n differenziert, länglich, dickwandig, zuweilen geteilt, ca. 15 bis 35 μ lang und bis 25 μ breit.

Pflanze phyllodiözisch. P e r i c h a e t i a l - b l ä t t e r kleiner, aufrecht, leiförmig bis lanzettlich pfriemenförmig, fein zugespitzt, gezähnelt. S e t a bis 1 cm lang, schlank, aufrecht, rot, zur leicht gekrümmten Spitze hin mit Mamillen besetzt. K a p s e l klein, fast aufrecht, länglich-ovoidisch, 1 bis 1,3 mm lang. D e c k e l kurz geschnäbelt, Haube glatt, fast kapuzenförmig. P e r i s t o m doppelt; Exostomzähne eingebogen, gelblich, lanzettlich-pfriemenförmig, an der Spitze durchscheinend und papillös, Lamellen deutlich hervortretend; Endostomzähne zart und schwach grünlich, glatt, Grundhaut klar ausgebildet, Fortsätze durchbrochen, gekielt; Wimpern meist einfach und kürzer ausgebildet.

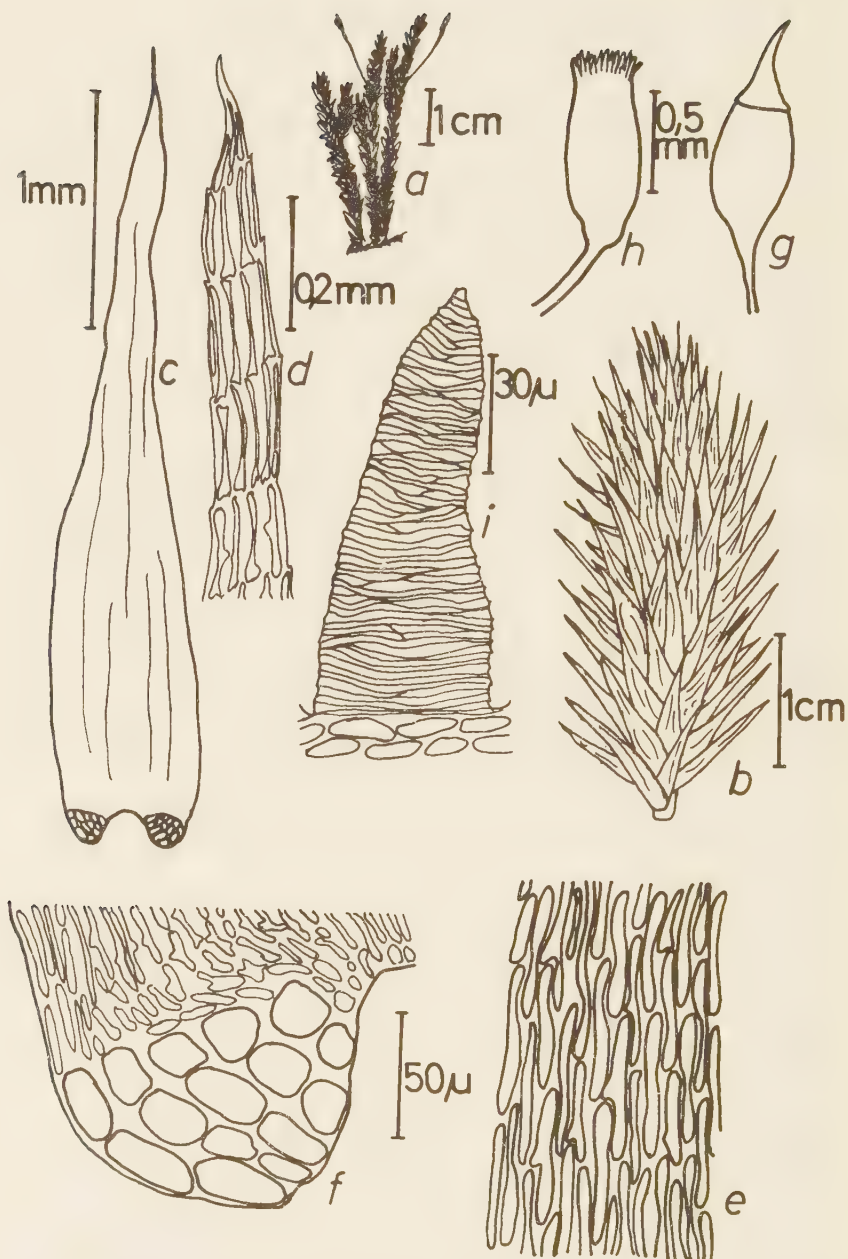


Abb. 18. *Myrium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE
 subsp. *pseudo-rufescens*. a-b. Habitus. c. Astblatt.
 d. Blattspitze. e. Blattzellen. f. Alarzellen.
 g-h. Kapsel. i. Peristomzahn (Typus).

S p o r e n rund, hellgrün gefärbt, papillös, ca. 15 bis 20 μ .

Ö k o l o g i e : An Bäumen, meist in Bodennähe, auf morschem Holz des feuchten Regenwaldes, in Sumpfwäldern und Moorgegenden, an schattigen Standorten. Von Meeresspiegelhöhe bis 300 m Höhe hinaufsteigend, selten höher (Borneo, Neu-Guinea). In Malaya bis auf 800-850 m und in Java bis über 1300 m Höhe erreichend. FLEISCHER (1922, p. 1663) hatte bereits auf das wahrscheinliche Vorkommen der Art auf Java hingewiesen. Die Pflanze kommt auch in Gesellschaft von *Trichomanes digitatum* und von *Calophyllum* an feuchtem Standort (Malaya) vor; in Neu-Guinea im Zentralland mit *Taxithellium ramicola* und mit *Bazzania spec.* jedoch äußerst spärlich vorkommend, auf Rinde von Baumstamm im Regenwald.

V e r b r e i t u n g : Thailand, Malaya, Riau-Archipel, Mentawai-Inseln, Enggano, Java, Borneo, Celebes, Philippinen, Neu-Guinea, Salomon-Inseln, Fidschi-Inseln.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

THAILAND

1) Terutao, on tree trunk in evergreen forest, alt. 15 m, 1.3.1966, B. HANSEN & T. SMITINAND nr. 12510 (L).

MALAYA

P e n a n g : 2) Penang Hill, waterfall path, on bark of *Agathis*, 850 m alt., 11.2.1949, ALLEN nr. 705 (GRO).- 3) Penang Hill, near base of very large tree, together with *Trichomanes digitatum*, dry *Dacrydium* forest, above a stream, 800 m alt., 17.11.1952, MOESWORTH-ALLEN nr. 1124 (L). - P e r a k : 4) Gunong Keledang, Herb. W. MITTEN, 1906, ohne Sammlerangabe (NY). -

M a l a c c a: 5) Ohne nähere Angabe (BROTHERUS 1925, p.125).- 6) Pinang, Dezember 1900, W.E. DESCHAMPS (S).- J o h o r e: 7) Singa Bau, 1894, Herb. Hort. Bot. 045032 Singaporensis 286, ohne Sammlerangabe nr.321 ? (SING).- 8) Mersing distr., 50' alt., G. Arong state land, 10 miles N. of Mersing and 1/2 mile E. of the Mersing-Endau road, epiphytic at 12' height on 6' girth-rooted Calophyllum spec. in freshwater swamp forest, very moist and shady, scattered stems, often mixed, frequent in the locality, 20.1.1954, G.H.S. WOOD nr.1348 (GRO,L).- S i n g a p o r e: 9) WALLICH nr.48, det. DIXON, September 1936 (E).

RIAU-ARCHIPEL

10) Lingga, Tanggal, on living wood in forest, 200 m alt., 11.8.1949, USMAN nr.3 (GRO,L).- 11) Gulan Kalat, on the stump of a tree, 1949, HONLOPEN & REMPANG nr.27 (GRO).

MENTAWAI-INSELN

12) Siberut, Sikabalu, few m alt., swamp forest, on tree-stump, 9.7.1953, J.V. BORSSUM WAALKES nr. 2722 (GRO,L).

ENGGANO

13) Ad merid. Sumatrae, 1894, E. MODIGLIANI nr.785 (E,G,H,NY,S,W).

JAVA

14) Mountaingarden Tjibodas, Bot. Garden-forest border, tree-trunk in shade, 1390 m alt., 26.3.1949, DADI & NOERTA nr.4 (L,S).

BORNEO

15) Ohne nähere Angabe (BROTHERUS 1925, p.125).-

S a r a w a k : 16) 1866, O. BECCARI nr. 48 (Typus von *Hypnum pseudo-rufescens*; L, NY, S). - 17) November 1866, O. BECCARI (H). - 18) Mutaig, November 1866, BECCARI, copiose sub. 48 (HAMPE 1872, p. 286). - 19) Mutaig ad Sarawak, BECCARI (JAEGER 1878, p. 380). - 20) 1911, Native collector nr. 1193 (E, H, L, NY, US). - 21) Kuching, Bako Nat. Park, 15.9.1961, W. MEIJER nr. B 11581 (L). - 22) Bako Nat. Park, tree-trunk in heath forest, sea level, 17.3.1959, P.W. RICHARDS nr. R 5560 (L). - 23) Limestone hill near Bau, Juni 1960, W. MEIJER nr. B 12384 (L). - 24) Near Leng Kapa, Mt. Dulit, tree-trunk in secondary forest, under 300 m, 12.10.1932, P.W. RICHARDS nr. M. 2298 (GRO). - 25) Maurdi (Claude-town), 4 th Div., on tree-trunks near ground, 'heath' forest, under 300 m, November 1932, P.W. RICHARDS nr. M. 2671 (L). - B r u n e i : 26) Between Seria and Badas, on tree-trunks, ca. 2 m from ground in Meranti Bunga peat swamp, near sea level, 4.4.1959, P.W. RICHARDS nr. R 5608 (L). - 27) Between Seria and Badas, Meranti Bunga swamp, 12.7.1963, P.W. RICHARDS nr. R 5720 (L). - 28) Between Seria and Badas, rotten log in Meranti Bunga peat swamp, 12.7.1963, P.W. RICHARDS nr. R 5723 p.p. (L). - NORD-BORNEO: 29) Labuan, M. MOTLEY nr. 5 (NY). - 30) Coast Res., Sugut River, near S. Obar, on *Rhizopora* in mangrove, 1.10.1961, W. MEIJER nr. B 11514 (L). - 31) Near Sandakan, 1899, M. ELTEN nr. 380 (H). - 32) Sandakan, tree in jungle, nr. 56 (DIXON 1916, p. 322). - 33) Lahad Datu, higher part of main E-W ridge on Tabawan Island, Darvel Bay, common on logs, stumps and lower on the higher parts of the island, rather dry site, 180 m, 25.9.1954, G.H.S. WOOD nr. 1495 (GRO, L). - 34) Lahad Datu, Tawau Res., Mt. Silam, mossy forest, 2500-2800 ft., 18.9.1960, W. MEIJER nr. B 10585 (L). - 35) Mt. Silam, ultrabasic area around Mining Camp, alt. 330 m [nos. 5223 & 5241, on partly shaded trunks on a slope];

ultrabasic area between Mining Camp and the summit, alt. 330-950 m [nos. 5243, 5254, 5332 & 5336 a-c.fr., on partly shaded, fallen trees];ultrabasic area below Mining Camp, alt. 220-250 m [nos. 5591 a & 5597 a, on partly shaded, wet logs by a stream] (NOGUUCHI & IWATSUKI 1972, p. 462). - OST-BORNEO: N u n u - k a n : 36) North of Tarakan, northern part of the island, low alt., on Dipterocarpacea spec., November 1953, W. MEIJER nr. B 4646 (GR0,L). - 37) North of Tarakan, northern part of the island, November 1953, W. MEIJER nr. B 4656 (L). - 38) North of Tarakan, northern part of the island, low m alt., November 1953, W. MEIJER nr. B 4661 (L) . - 39) S. Binusan, Dezember 1953, W. MEIJER nr. B 4685 (GR0,L). - 40) Near S. Simengkadu, low m alt., marshy forest, Dezember 1953, W. MEIJER nr. B 5230 (L). - 41) 16.2.1953, W. MEIJER nr. B 7097 (L). - E. K u t e i : 42) Peak of Balikpapan, Tegumbit, few m alt., on bark, primary forest, 27.6.1952, W. MEIJER nr. B 1233 (L). - E s t u a r y o f M a h a k a m : Sämtliche Belege aus dem Gebiet um Tandjong Bangko: 43) 0-few m alt., masshy forest, 31.7.1952, W. MEIJER nr. B 2885 (GR0, L). - 44) 0-few m alt., 1.8.1952, W. MEIJER nr. B 2961 (L). - 45) Few m alt., 1.8.1952, W. MEIJER nr. B 2978 (GR0). - 46) Few m alt., inner side of mangrove, on Rhizophora conjugata, 1.8.1952, W. MEIJER nr. B 3004 (GR0,L). - 47) Few m alt., 1.8.1952, W. MEIJER nr. B 3005 (GR0). - 48) Few m alt., 1.8.1952, W. MEIJER nr. B 3015 (GR0). - 49) Few m alt., 1.8.1952, W. MEIJER nr. B 3039 (GR0). - S a m a r i n d a : 50) Along S. Bangko near Sanga Sanga, mangrove forest, on branch of Rhizophora, 3.10.1952, W. MEIJER nr. B. 3093 (GR0, L). - 51) S. Bangko near Sanga Sanga, mangrove forest, 3.10.1952, W. MEIJER nr. B 3114 (GR0,L). - 52) S. Bangko near Sanga Sanga, 3.8.1952, W. MEIJER nr. B 3115 (GR0). - SÜD-BORNEO: S a m p i t : 53) Agathis

forest on sandy hill in peat-forest, $\pm$ 10 km W. of Sampit, ca. 5 m alt., 7.9.1940, BUWALDA nr. 7730 (GRD, L).

CELEBES

54) Matano-Meer, 400 m alt., November 1929, KJELLBERG nr. 81 (GRD,L,S). - 55) Towoeti-Lake, 300 m alt. August 1929, KJELLBERG nr. 75 (L,S).

PHILIPPINEN

56) July 1907, W.J. HUTCHINSON nr. 13279 (TNS). - 57) Ohne nähere Angabe (BROTHERUS 1925, p. 125). - Luzon: 58) Camarines Norte, Bicol. Nat. Park, 100 m alt., 28.5.1949, LAGRIMAS nr. 41 (L). - Samar Island: 59) Barongan, San Gabriel, with axillary brood filaments, June 1965, H. GUTIERREZ & E. REYNOSO (MICH). - Mindanao, Surigao Prov.: 60) Agusan Valley, August 1907, W.J. HUTCHINSON nr. 7589 (E,H). - 61) West slope of Mt. Hinglong, WEBER 1330, Agusan Valley, Barrio Guadalupe, HUTCHINSON nr. 7589 (BARTRAM 1939, p. 200). - Butuan Subprov.: 62) On the trunks, July 1911, C.M. WEBER nr. 1330 (C,E,H,US).

NEU-GUINEA

63) Ohne nähere Angabe (BROTHERUS 1925, p. 125). - 64) B. Bivouac, 55 m alt., epiphytic, 15.8.1938, MEYER-DREES nr. 638 (GRD,L). - WEST-NEU-GUINEA: 65) Galewo-Straße, 23.6.1875, Gazellen-Expedition (S). - 66) Galewo-Straße, "Dschungel-Insel", NAUMANN (MÜLLER 1889, p. 56; SCHULTZE-MOTEL 1963 b, p. 459). - Sorong: 67) On living wood, 22.10.1949, V. HELLENDORRN nr. 43 (L). - 68) Growing on living wood, 22.10.1949, HELLENDORRN nr. 73 (GRD). - 69) 27.6.1951, DE HERDT (GRD). - 70) Mt. Arfak, A Putat, D. BECCARI nr. 204 b (H). - 71) Mt. Arfak, Putat, BECCARI nr. 204 b (GEHEEB 1898, p. 22; SCHULTZE-MOTEL 1963 b,

p. 459). - MITTEL-NEU-GUINEA: T a n a h - M e r a h :
 72) 12 km on the road to Mindiptana, 50 m alt., on bark, high in a tree in rain-forest, 20.5.1959, B.O. VAN ZANTEN nr. 98 (B,C,GRO,L,NY,US). - 73) 12 km along the road to Mindiptana, 50 m, on bark, high in a tree in rainforest, 20.5.1959, no. 98 (ZANTEN 1964, p. 303).
 74) 12 km on the road to Mindiptana, on bark of trunk of tree in rain forest, 50 m alt., 20.5.1959, B.O. VAN ZANTEN nr. 106 d (B,GRO,L). - 75) 12 km on the road to Mindiptana, 50 m alt., 20.5.1959, B.O. VAN ZANTEN nr. 112 a (L). - 76) Ajerok, 50 m alt., 24.5.1959, VAN ZANTEN nr. 140 b (L). - 77) Ajerok, 50 m, 24.5.1959, No. 140 b, at base of tree in rain-forest, sparingly with *Taxithelium ramicola* (ZANTEN 1964, p. 303). - 78) Ibid. Nos. 106 d and 112 a, on bark of tree-trunk in rain-forest, sparingly with *Bazzania spec.* (ZANTEN 1964, p. 303). - 79) Gerok, at base of tree in a rain-forest, 50 m alt., 29.5.1959, B.O. VAN ZANTEN nr. 140 b (L). - NORD-OST-NEU-GUINEA: 80) Sepik, Ibab, ROBBINS nr. 2185 (BARTRAM 1961, p. 372; SCHULTZE-MOTEL 1963 b, p. 459). - 81) Madang, Ramu Valley, 90 m, ROBBINS nr. 1340 (BARTRAM 1961, p. 372; SCHULTZE-MOTEL 1963 b, p. 459). - 82) 15 miles N of lae, Busu River logging area, 500-1000 ft., Anisoptera lowland rain-forest, on saplings, 16.6.1968, W.A. WEBER nr. B-32223 (C,H). - OST-NEU-GUINEA: P a p u a : 83) 17.11.1911, WATTS (H). - S a m a r a i : 84) 1911, T.A. CONROY (H). - M i s i m a I s l . : 85) Mt. Sisa, north slopes, low on a tree in forest shade, 350 m alt., 24.7.1956, coll. by the Fifth Archbold Expedition to New-Guinea, L.J. BRASS nr. 27492 (L,US). - 86) Stirling Range, 1500 p., December 1894, W. MICHOLITZ nr. 137 (H).

SALOMON-INSELN

87) Santa Isabel, epiphyte, one meter from ground,
60 m alt., 20.9.1965, A. BRAITHWAITE nr. 4524 (L).

FIDSCHI-INSELN

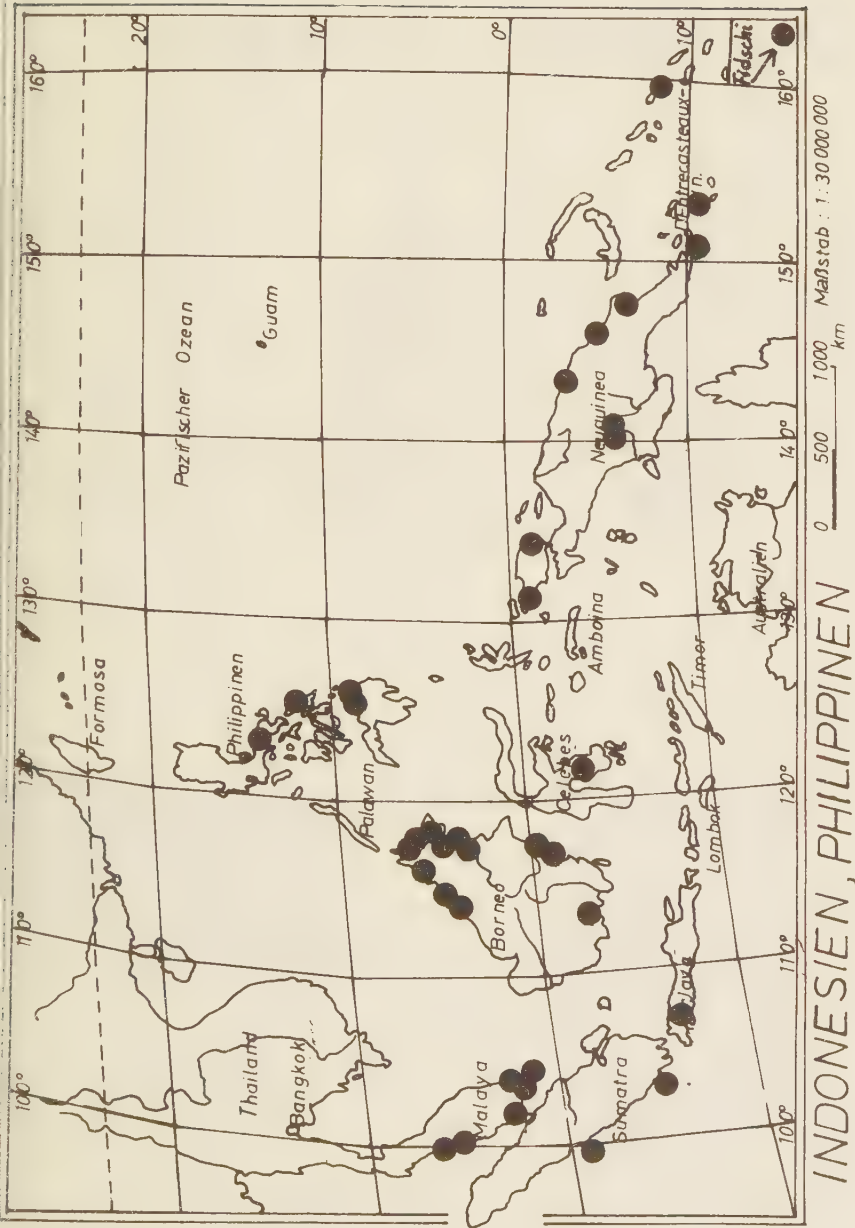
V a n u a L e v u : 88) Mbua, Lower Wainunu River
valley, 0-200 m alt., on tree trunks, edge of forest,
7.-11.5.1934, A.C. SMITH nr. 1751 (B,H,NY,S,US;
BROTHERUS 1936, p. 13). - M a c u a t a C o a s t :
89) Mts., Wainikoro, c. 300 ft., 21.7.1926, GREENWOOD
nr. 556 (DIXON & GREENWOOD 1930, p. 299).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g d e r
U n t e r a r t : *Myurium pseudo-rufescens* wurde als
Piloecium früher von den meisten Autoren zur Familie
der Sematophyllaceae gestellt. BROTHERUS schuf die
eigene Familie der Myuriaceae, die sich auf die Gat-
tung *Myurium* gründete, wobei *Piloecium* ebenfalls als
Gattung vertreten war. FLEISCHER (1922, p. 1663) be-
merkte: "... als die Gattung *Piloecium*, die auch hier-
her und nicht zu den Sematophyllaceen gehört, den ab-
gesonderten Formenkreis der Myuriaceen noch sicherer
hervorhebt". Da die zu den Myuriaceengehörnde frü-
here Gattung *Piloecium* im Rahmen dieser Revision auf-
gelöst wird und zu einer gleichberechtigten Art, die
sich in die beiden Unterarten *pseudo-rufescens* und
acroporoides gliedert, innerhalb der Gattung *Myurium*
gestellt wird, muß diese Art nach wie vor als wichtig-
stes Bindeglied zur Familie der Sematophyllaceen an-
gesehen werden. Die beiden Subspecies zeigen große
Gemeinsamkeiten im Bau der Alarzellen (wie bei den
Sematophylloideae) und im doppelten Peristombau (wie
bei *Acroporium*). Die starke Übereinstimmung im Bau
der Blattzellen haben den Ausschlag für die Einglie-
derung der beiden Unterarten in die Gattung *Myurium*

gegeben. Zwischen subsp. *pseudo-rufescens* und subsp. *acroporoides* bestehen enge Beziehungen. Sie unterscheiden sich vor allem in der Größe.

V a r i a b i l i t ä t d e r U n t e r a r t:

Die Größe der Pflanzen ist etwas variabel. Das recht vielfältige Herbarmaterial aus Borneo zeigt eher variable Pflanzen untereinander als etwa die Pflanzen aus Malaya oder von den Fidschi-Inseln. Auffallend sind die Unterschiede hinsichtlich der Färbung der Blätter von mehreren verschiedenen Fundorten. Während die meisten und ältesten Pflanzen hauptsächlich bräunlich bis schwach grünlich sind, zeigt z.B. die Pflanze aus Thailand eine ausgesprochen grüne bis olivgrüne Färbung, wobei die Stengel bräunlich sind. Die größte Variabilität ist in der unterschiedlichen Färbung der Blätter festzustellen.



Karte 19.

Verbreitung von *Myurium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE ssp. *pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE.

subsp. acroporoides (DIXON) MASCHKE, comb. et stat. nov.

Basionym: *Piloecium acroporoides* DIXON 1935, J. Linn. Soc. Bot. 50: 132.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: DIXON (1935, p.132-133).

A b b i l d u n g e n: DIXON (1935, Taf.3, Fig.37 [Blatt, Blattzellnetz, Alarzellen]).

T y p u s: Borneo, Sarawak, Marudi (Claudetown), 4 th. Div. c. 300 m alt., on tree-trunk near ground, 'heath' forest, November 1932, P.W. RICHARDS nr. M 2672 (Lectotypus von *Piloecium acroporoides*; L). Ich lege hiermit das Leidener Exemplar als Lectotypus von *P. acroporoides* DIXON fest.

R a s e n weich, gelblich bis braun, glänzend. S t e n g e l ziemlich aufrecht, gelb, höchstens bis 15 mm lang, mit spärlichen, rot-bräunlichen und sehr fein papillösen R h i z o i d e n, ca 10 μ dick, besetzt, kaum verzweigt, dicht beblättert, an Sproßenden kurz zugespitzt. B l ä t t e r ca 1,9 bis 2,2 mm lang, sehr allmählich in eine Spitze auslaufend, Blattspitze schwach gezähnelte, längsfaltig. B l a t t r i p p e fehlend. B l a t t z e l l e n prosenchymatisch, glatt, etwas dickwandig, getüpfelt, sehr linealisch, ca 50 bis 60 μ lang und ca 4 μ breit, zur Blattspitze hin etwas kürzer. A l a r z e l l e n leicht bräunlich, länglich, bis 60 μ lang (äußerste bis 100 μ lang und farblos) und ca 13 bis 15 μ breit.

Pflanze phyllodiözisch (?). P e r i c h a e t i a l b l ä t t e r etwas kleiner als Laubblätter. S e t a

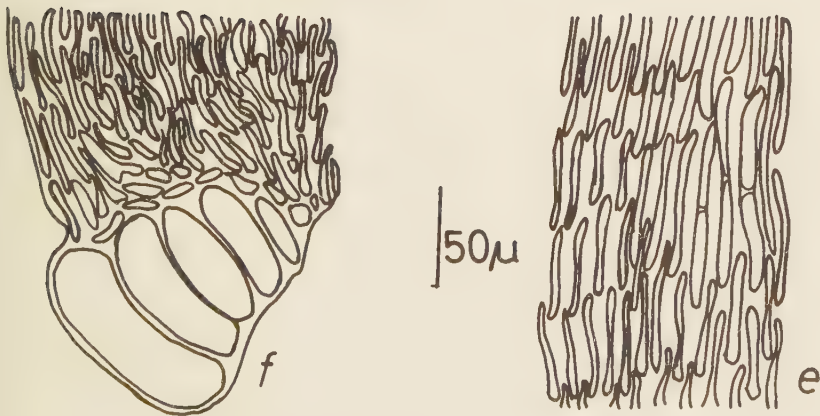
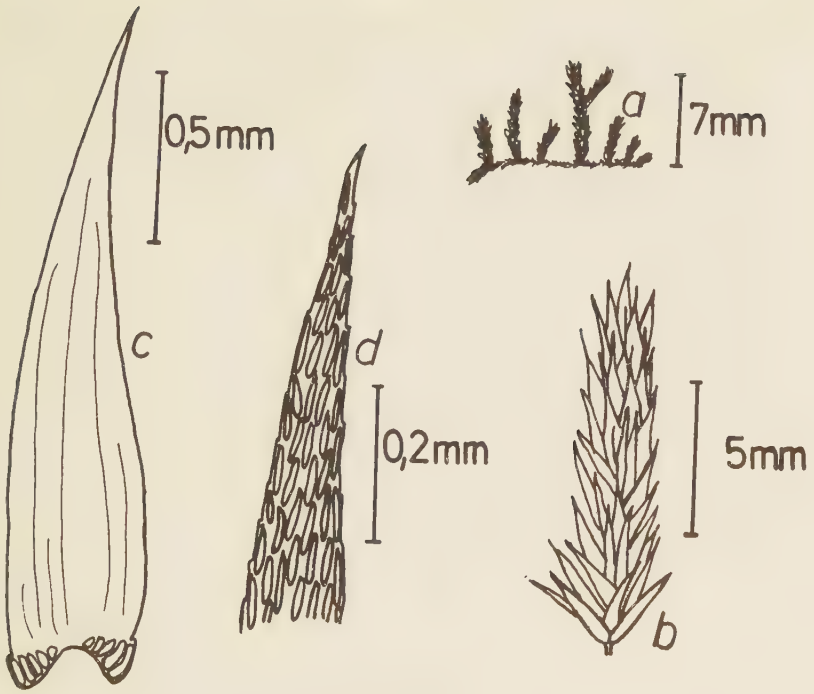


Abb. 19. *Myurium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE
subsp. *acroporoides* (DIXON) MASCHKE. a-b. Habitus.
c. Astblatt. d. Blattspitze. e. Blattzellen.
f. Alarzellen (Typus).

rot, glatt, bis ca. 1 cm lang. K a p s e l klein, fast aufrecht, länglich-ovoidisch, ca. 1 mm lang, Oberfläche leicht mit Lamellen besetzt. P e r i - s t o m doppelt, Exostom spitz auslaufend, leicht papillös, Endostom durchscheinend, glatt.

Ö k o l o g i e : An Baumstämmen nahe des Erdbodens, in 300 m Höhe. Diese Unterart ist mehr eine Pflanze der Ebene bis Bergregion, die das Hochgebirge meidet. Sie kommt im tropischen Klima und in unmittelbarer Nähe des Äquators auf Borneo vor.

V e r b r e i t u n g : Borneo (Sarawak).

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

BORNEO

S a r a w a k : 1) Marudi (Claudetown), 4 th. Div. c. 300 m alt., on tree-trunk near ground, 'heath' forest, November 1932, P.W. RICHARDS nr. M. 2672 (Typus; L). - 2) Marudi, Forest Reserve, tree-trunk, near ground, in 'heath forest', under 300 m, Nov. 1932, coll. Oxford Exped. 2672 (DIXON 1935, p. 132).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g d e r U n t e r a r t : Die ssp. pseudo-rufescens und diese Unterart zeigen engste Beziehungen im Zellbau, in den Alarzellen und im Peristombau. Habituell ist die ssp. acroporoides jedoch fast halb so groß wie ssp. pseudo-rufescens. Die frühere taxonomische Aufteilung der Gattung Piloecium mit zwei eigenen Arten erscheint mir nicht weiter sinnvoll. Bei einer Differenzierung in zwei Arten müßten einige wichtige Unterscheidungsmerkmale vorhanden sein, die nicht existieren. Andererseits kann auch eine Zuordnung als Varietät zu der Art Myurium pseudo-rufescens nicht

gerechtfertigt werden. Nach Berücksichtigung der vorhandenen Merkmale und der geographischen Verbreitung erscheint es deshalb am geeignetsten, die Sippe als Unterart gemeinsam mit der anderen Unterart *pseudo-rufescens* zur Gesamtart *Myurium pseudo-rufescens* zu stellen. Beide Subspecies müssen jedoch als Bindeglied zur Familie der Sematophyllaceae gesehen werden.

V a r i a b i l i t ä t d e r U n t e r a r t:

Außer dem Typusbeleg liegt kein weiteres Material vor, so daß über die Variabilität nichts ausgesagt werden kann. Auffallend ist der gemeinsame Fundort von den Unterarten *pseudo-rufescens* (nr. M 2671) und *acroporoides* (nr. M 2672) als *Piloecium*: Borneo, Sarawak, Marudi (Claudetown), Nov. 1932, P.W. RICHARDS (L).

INDONESIEN



Karte 20. Verbreitung von *Myurium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE
ssp. *acroporoides* (DIXON) MASCHKE.

15. *Myurium sinicum* (MITTEN)BROTHERUS 1925, Nat. Pflzfam., ed.2, 11: 124.

Basionym: *Oedicladium sinicum* MITT. 1891, Trans. Linn. Soc. Bot. 3: 171.

Endotrichum japonicum BESCH. 1893, Ann. Sci. 17: 361.

Oedicladium japonicum (BESCH.)PAR. 1897, Ind. Bryol.: 864.

Myurium fauriei (BROTH. et PAR.)FLEISCH. 1908, Musci Fl. Buitenzorg 3: 676.

Oedicladium fauriei BROTH. et PAR. 1909, Nat. Pflzfam. 1(3): 762.

Oedicladium sinicum MITT. var. *pilotrichelloides* CARD. 1911, Bull. Soc. Bot. Genève ser. 2,3: 275.

Myurium sinicum (MITT.)BROTH. var. *pilotrichelloides* CARD. ex IHS. 1929, Cat. Moss. Japan. 142.

Myurium sinicum (MITT.)BROTH. var. *flagelliferum* SAK. 1932, Bot. Mag. Tokyo 46: 740.

Myuriopsis sinica (MITT.)NOG. 1947, J. Hattori Bot. Lab. 2: 64.

Myuriopsis sinica (MITT.)NOG. var. *flagellifera* (SAK.)NOG. 1947, J. Hattori Bot. Lab. 2: 66.

W i c h t i g e L i t e r a t u r: BROTH. (1925, p.124), CARDOT (1904, p.24; 1911, p.275), FLEISCHER (1908, p.676), HORIKAWA (1951, p.72-73), ISHIBA (1932, p.158), IWATSUKI & NOGUCHI (1973, p.373-374), IWATSUKI & SHARP (1967, p.291), NOGUCHI (1973, p.64-65), REIMERS (1931, p.56-57), SAKURAI (1954, p.102), WANG (1970, p.476-477).

A b b i l d u n g e n: IWATSUKI & MIZUTANI (1972, Taf. 22, Fig.308 [Habitus, Blatt, Blattzellnetz,

Kapsel]), NOGUCHI (1947, Fig. 15 [Blätter, Kapsel, Peristom, Kalyptra]), SAKURAI (1954, Taf. 39 [Habitus]; Taf. 38 [Blatt]).

T y p u s : Japan, Tsushima, WILFORD (Holotypus von *Oedicladium sinicum* MITTEN, BM, Isotypus in Herb. MICH).

R a s e n dicht, kräftig, schmutzig grün-bräunlich, etwas glänzend. P r i m ä r s t e n g e l bis über 10 cm lang, kriechend, robust, mit gelblich-braun bis rötlich glatten bis 12 μ dicken R h i z o i d e n besetzt. S e k u n d ä r s t e n g e l aufsteigend, einfach oder mehrfach gegabelt, bis 3 cm lang, dicht beblättert, manchmal an den Spitzen flagellenähnliche Ästchen ausgebildet. B l ä t t e r bis 2 mm lang und ca. 0,5 mm breit, tief ausgehöhlt, im trockenen Zustand deutlich 2-3-faltig, selten glatt, Ränder deutlich eingebogen, kaum gezähnt, Blattspitze plötzlich pfriemenartig zusammengezogen und sehr fein gezähnelte. B l a t t r i p p e undeutlich kurz doppelnervig oder fehlend. B l a t t z e l l e n schmal, länglich, 40 bis 50 μ lang und ca. 5 bis 6 μ breit, schwach getüpfelt, zur Blattbasis hin stärker, glatt. A l a r z e l l e n wenige, länglich bis fast quadratisch, farblos, nur äußere bräunlich gefärbt, 15 bis 23 μ lang und 10 bis 15 μ breit.

Pflanze diözisch. P e r i c h a e t i a l b l ä t t e r kleiner als Laubblätter. S e t a 7 bis 8 mm lang, schlank, aufrecht, bräunlich-rot, glatt.

K a p s e l eiförmig, bis 1,8 mm lang, bräunlich. Kalyptra sehr groß und Kapsel überdeckend. P e r i s t o m mit rauen Zähnen; Exostomzähne sehr dicht papillös; Endostomzähne häufig oder fragmentartig an der inneren Seite des Exostoms angeheftet. S p o r e n bräunlich, papillös, 16 bis 23 μ .

Anmerkung: Nach NOGUCHI (1947, p. 64) ist die Kalyptra in jungem Zustand spiraleig wie bei den Leucodontaceen

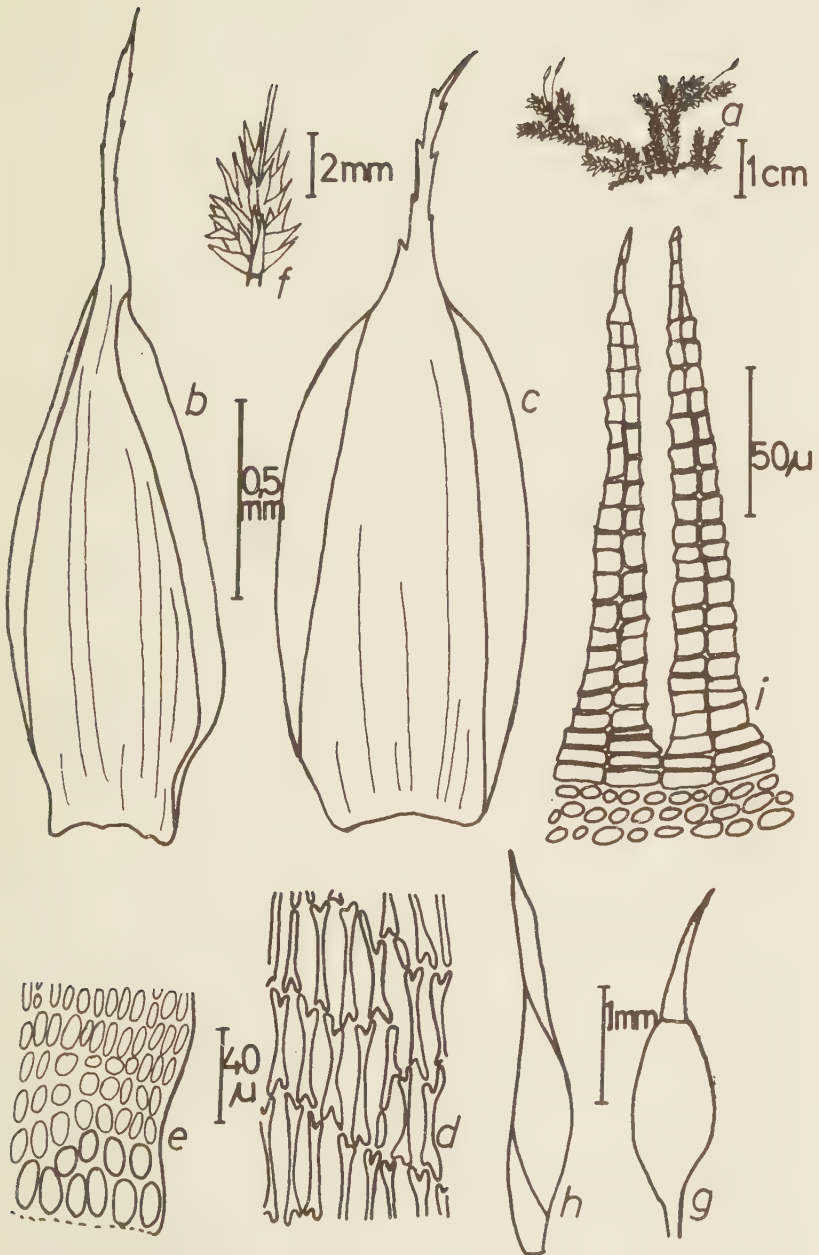


Abb. 20. *Myurium sinicum* (MITT.) BROTH. a. Habitus. b-c. Astblätter. d. Blattzellen. e. Alarzellen. f. Perichaetialblätter. g. Kapsel. h. Kalyptra. i. Peristomzähne (Typus).

und verdeckt die Kapsel, besonders den oberen Teil der Seta; in älterem Zustand löst sich die Kalyptra und verdreht sich ein wenig, es entsteht an der Seite ein tiefer Spalt.

Ö k o l o g i e: In Japan auf Klippen oder feuchten Felsen (Isl. Miyajima; Isl. Tsushima), auch an Bäumen oder Zweigen (Mt. Ando, Wakayama Pref., Minaminaka, Miyazaki Pref.), von Meeresspiegelhöhe bis über 550 m Höhe. Von Korea und Formosa liegen keine ökologischen Angaben vor.

V e r b r e i t u n g: Formosa, Korea, Japan.

Gesehene Herbarbelege und Literaturangaben:

Exsiccatae: A. NOGUCHI: Musci Japonici.Ser.1(1947)
Nr.39 (B,C,G,M,W).

A. NOGUCHI: Musci Japonici.Ser.13(1958).
Nr.632 (B,G,GL,L,M,W).

A. NOGUCHI: Musci Japonici.Ser.15(1959).
Nr.717 (BM,G,L,W).

FORMOSA

- 1) Mt. Daibu, 3.4.1916, A. YASUDA nr.620 (H).-
- 2) Taipei (Rahau); Takao (NOGUCHI 1947, p.67).

KOREA

- F u s a n: 3) Oktober 1901, FAURIE nr.77 (H).-
- 4) Nr.77, ster. (CARDOT 1904, p.24).

JAPAN

- M i y a s i m a: 5) 1903, FAURIE nr.2349 (H).-
- 6) Nr.2349 (CARDOT 1911, p.275).- 7) Arbres, FAURIE nr.2350 (H).- M a y a s a n: 8) 1901, FAURIE (H).-

- H o n s h ū , M i y a g i (R i k u z e n): 9)
 Takatachi, 3.5.1908, E. UEMATSU nr. 542 (H). - 10)
 Isl. Kinkazan (NOGUUCHI 1947, p. 66). I b a r a k i
 (H i t a c h i): 11) Mt. Tsukuba, 5.4.1911, SAKURAI
 (BM,M). - 12) Mt. Tsukuba (NOGUUCHI 1947, p. 66). -
 G u m m a (K ō t s u k e): 13) Mt. Azagi, c. 5000 p.,
 25.2.1911, K. SAKURAI nr. 445 (H). - 14) Mt. Myogi,
 an sonnigen Steinen, 12.7.1912, K. SAKURAI (H). -
 K a n a g a w a (S a g a m i): 15) Mt. Hakone,
 3.10.1905, KONDO (H). - 16) Mt. Myōjin (NOGUUCHI 1947,
 p. 66). - C h i b a (A w a): 17) Mt. Tairyōji
 (NOGUUCHI 1947, p. 66). - S h i g a (Ō m i): 18)
 Mt. Hiei, 7.6.1906, G. KONDO nr. 326 (H). - 19) Mt.
 Hiei (NOGUUCHI 1947, p. 66). - 20) Settsu, Mt. Katsuoji
 (NOGUUCHI 1947, p. 66). - A i c h i (M i k a w a):
 21) Mt. Hongu, on dry cliff near summit, ca. 700 m
 alt., 6.4.1961, IWATSUKI nr. 47627 (M). - M i e
 P r e f . (I s e): 22) Mt. Asama (NOGUUCHI 1947, p.
 66). - 23) The Island Grand Shrine area, 28.3.1960,
 Y. TSUCHIGA (L). - 24) Mt. Asakuma, near the Island
 Grand Shrine, 16.8.1959, Y. TSUCHIGA (L). - 25) Kami-
 kawa-mura [34266, 34320], Iruku-mura [32367] (HORIKAWA
 1951, p. 72). - N a r a P r e f . (Y a m a t o):
 26) Shimokitayama-mura [33320, 33343], Totsukawa-mura
 [32368] (HORIKAWA 1951, p. 72). - W a k a y a m a
 P r e f . (K i i): 27) Mt. Ando, Nishimuro-gun, on
 trees, 21.11.1910, K. MINAKATA nr. 1091 (H). - 28)
 Tikano, N. NI (G). - 29) Ackigahara, Mt. Huzi, 20.8.
 1930, H. SASADKA nr. 400 (L). - 30) Ryōjin-mura [20092,
 20105], Futagawa-mura [20436, 20443, 20617], Kitayama-
 mura [29256], Tamakiguchi-mura [32366] (HORIKAWA
 1951, p. 72). - H i r o s h i m a P r e f . (A k i):
 31) Isl. Miyajima, 23.7.1907, S. OKAMURA nr. 548 (H). -
 32) Isl. Miyajima, 13.11.1925, J. KASIMURA (H). -
 33) Isl. Miyajima, on bark, 1928, Herb. NOGUUCHI (BM).
 - 34) Isl. Miyajima (NOGUUCHI 1947, p. 66). - 35) Isl.

Miyajima, on cliff, 400 m, 21.12.1958, H. ANDO (C,G).
 - S h i k o k u , E h i m e P r e f . (I y o) :
 36) Ipponmatsumura, Mt. Onigajô (NOGUCHI 1947, p. 66).
 - K ô c h i (T o s a) : 37) Mt. Kuishi, May 1907,
 S. OKAMURA nr. 506 (H,L,M). - 38) Mt. Yokogura, Au-
 gust 1903, M. GOND nr. III.12 (H). - 39) Mt. Yoko-
 gura, August 1909, M. GOND nr. 138 (H). - 40) Mt.
 None, 27.12.1905, S. OKAMURA nr. 304 (H). - 41) Mt.
 Irazu, 1.1.1908, S. OKAMURA nr. 640 (H). - 42) Onomi-
 mura, Mt. Hônokawa (NOGUCHI 1947, p. 66). - N a g a -
 s a k i P r e f . : 43) Tsushima (Tsus Sima), WILFORD
 (Typus, BM, MICH). - 44) Tsushima (Tsus Sima), WIL-
 FORD (MITTEN 1891, p. 171). - 45) Tsushima, 1901,
 FAURIE (H). - 46) Mt. Shiratake, ca. 480 m.s.m. on
 exposed quartz-porphry, 2.4.1956, T. OSADA nr. 717
 (Musci Japonici. Ser. 15, BM,G,L,W). - K y ō s h ō ,
 F u k u o k a (B u z e n) : 47) Mt. Adachi (NOGUCHI
 1947, p. 66). - S a g a (H i z e n) : 48) Mt. Kuro-
 kami, KAWASAKI nr. 111 (H). - 49) Mt. Kurokami (NO-
 GUCHI 1947, p. 66). - K u m a m a t o (H i g o) :
 50) Mt. Shiraga (NOGUCHI 1947, p. 66). - 51) Mt. Ichi-
 fusa (NOGUCHI 1947, p. 66). - M i y a z a k i
 P r e f . (H y ō g a) : 52) Minaminaka, Sakatani,
 ad arborum truncos, ca. 550 m, Oktober 1946, S. HAT-
 TORI nr. 39 (Musci Japonici. Ser. 1, B,C,G,M,W). -
 53) Mitsumatamura, Sakatani-mura (NOGUCHI 1947, p.67).
 - 54) Mt. Aoidake (SAKURAI 1954, p. 102). - 55) Aoida-
 kemura, Mt. Yanagidake, Mt. Wanitsuka, Kitagô-mura,
 Mt. Kirishima (NOGUCHI 1947, p. 66). - 56) Kitago,
 north of Nichinan, 150 m.s.m., on branches of *Melios-
 ma rigida*, 15.2.1956, Z. IWATSUKI nr. 632 (Musci Ja-
 ponici. Ser.13, B,G,GL,L,M,W). - 57) Mt. Hômazan,
 15.8.1907, S. OKAMURA nr. 608 (H,M). - 58) Mt. Homan,
 Chikuzen, 15.8.1907, S. OKAMURA (GL). - K a g o -
 s h i m a P r e f . (Ō s u m i) : 59) Yakushima Isl.,
 Tasiro, on tree, ohne Sammlerangabe nr. 7069 (BM). -

60) Coll. Y. DOI (Typus von *M. sinicum* var. *flagelliferum*) in Herb. K. SAKURAI nr.2800, 26.7.1932; Insula Tanegashima, 20.7.1932, coll. Y. DOI in Herb. K. SAKURAI nr.2737 (SAKURAI 1932, p.740).- 61) Tashiro-mura, Hetsuka (NOGUCHI 1947, p.66).- 62) Ohne nähere Angabe (SAKURAI 1954, p.102).

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g: NOGUCHI (1947, p.64) betrachtete diese Art als Vertreter einer eigenen Gattung *Myuriopsis* mit der einen Art *M. sinica*. Der gebräuchliche japanische Name dieser Art lautet Nawagoke. SAKURAI (1954, p.102) stellte *Myuriopsis* jedoch wieder als Art zur Gattung *Myurium* innerhalb der Familie der *Myuriaceae*.

Auffallend ist die Faltigkeit der Blätter bei *Myurium sinicum*, die sonst nur noch bei *M. pseudo-rufescens* (früher als eigene Gattung *Piloecium* neben *Myurium*) in der Gattung *Myurium* vorkommen. *M. sinicum* läßt sich jedoch durch den Bau der Blattform, der Blattzellen, sowie der Alarzellen folgerichtig in *Myurium* einfügen.

V a r i a b i l i t ä t d e r A r t: *M. sinicum* ist besonders in der Größe, Farbe und Dichte der Blätter je nach Standort recht variabel.

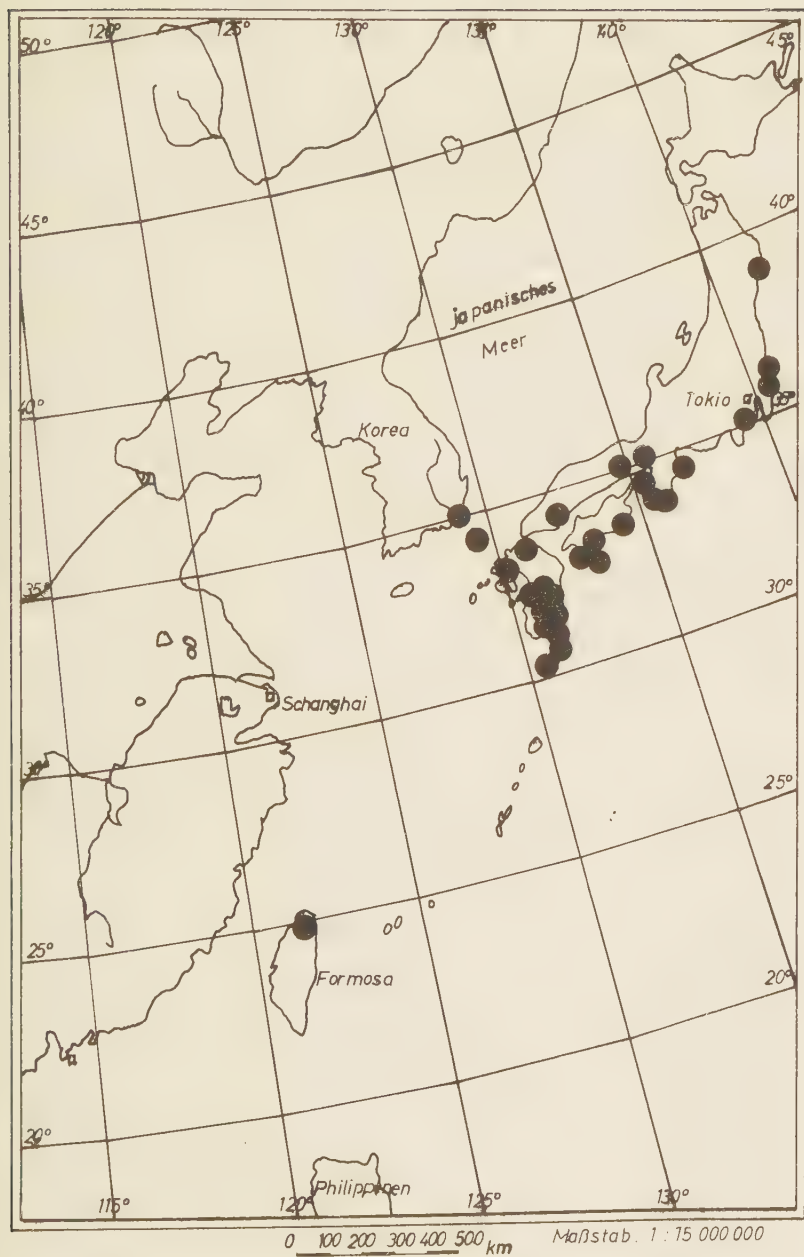
Die als *M. sinicum* var. *flagelliferum* gesammelten Pflanzen sind gegenüber dem Typus von *M. sinicum* aus Tsushima etwas kleiner und zarter. Die Seten scheinen dagegen etwas größer zu sein. Diese Pflanzen sind im südlichen Japan nur auf den Inseln Yakushima und Tanegashima gesammelt worden. SAKURAI (1932, p.740) weist selbst in seiner Originalbeschreibung von *M. sinicum* var. *flagelliferum* darauf hin: "In Mittel-Japan kommt die Hauptart nicht selten vor, trotzdem habe ich keinmal Flagellen beobachtet." Ich habe selbst an einigen japanischen Pflanzen von *M. sinicum*

zumindest flagellenähnliche Fortsätze an den Astspitzen der Sekundärstengel beobachten und keine wesentlichen Unterschiede gegenüber dem Typus-Exemplar feststellen können. Ich glaube deshalb auch nicht, daß eine Varietät weiterhin aufrecht erhalten werden kann. Die var. *flagelliferum* ist deshalb als Synonym von *M. sinicum* zu betrachten.

M. sinicum var. *pilotrichelloides* aus Japan zeigt keine Unterschiede zu der Pflanze *M. sinicum*. Diese Varietät wurde bereits unter *Dedicladium* mit der Hauptart wieder zusammengefaßt.

Die auf Formosa und in Korea vorkommenden Exemplare sind im Habitus etwas kleiner als diejenigen aus Japan, wobei die Pflanze aus Korea durch die geringere, beziehungsweise auch fehlende Faltigkeit der Blätter auffällt. Wie schon CARDOT (1904, p. 24) bemerkte, zeichnet sich die Pflanze aus Korea ferner durch die kürzeren Äste aus, die nur 1 bis 2 cm Länge erreichen und ferner durch den matten grünlichen Farbton. Die einzige Herbarprobe aus Formosa ist auf dem Etikett als *M. sinicum* var. *formosicum* bezeichnet. Außer dem kleineren Wuchs dieser Pflanze können keine wesentlichen Merkmale festgestellt werden. Nach der Typusuntersuchung von *M. sinicum* vertrete ich die Auffassung, daß die wenigen Merkmale zur Unterscheidung in Varietäten nicht ausreichen. Vielmehr müssen die Varietäten in die Art *M. sinicum* mit einbezogen werden.

OSTASIEN



Karte 21. Verbreitung von *Myurium sinicum* (MITT.) BROTH.

Species excludendae

Myurium boscii (JAEG.)KINDB. 1894, Canad. Rec. Sc. 6(2): 72. (*Eurhynchium*, 1878) nom. illeg. incl. spec. prior. [*Hypnum illecebrum* HEDW., 1801] $\equiv$ *Cirriphyllum illecebrum* (HEDW.)L. KOCH. $\equiv$ '*Bryoandersonia illecebra* (HEDW.)ROBINS'.

Myurium ssp. *coloradense* (AUST.)KINDB. 1897, Eur. N. Am. Bryin. 124. (*Hypnum*, 1877) $\equiv$ *Cirriphyllum cirrosum* (SCHWAEGR.)GROUT var. *coloradense* (AUST.)GROUT.

Myurium herjedalicum SCHIMP. 1860, Syn. 696 = *Cirriphyllum cirrosum* (SCHWAEGR.)GROUT fid. BROTH. 1923, Laubm. Fennosk. 525 = '*Brachythecium cirrosum* (SCHWAEGR.)SCHIMP.' fid. BROTH., Laubm. 1923, Fennosk. 525.

Myurium hochstetteri (SCHIMP.)KINDB. 1900, Ottawa Natural. 14: 82. (*Hypnum*, 1844) = *Gollania berthelotiana* (MONT.)BROTH. cf. GEH. 1902, Beih. Centralbl. 13: 109.

Nomen nudum

Myurium kraussei C. MUELL. in KINDB. 1891, Enum. Bryin. Exot. 101, nom. nud.

D. Pflanzengeographische Probleme.

Die Gattung *Myurium* besitzt in ihrer Verbreitung einen auffallenden Arealtyp. Eine atlantische Art ist auf den Britischen Inseln und in Makaronesien verbreitet, während alle anderen 14 Arten im ostasiatischen Raum von Indien weiter nördlich über den Himalaya und China bis Japan ihre Ausdehnung finden. Die südliche Verbreitung erstreckt sich über die indonesische Inselwelt von Sumatra und Java, weiter über Neu-Guinea und das nördliche Australien bis zu den Samoa-Inseln, womit die östlichste Ausdehnung des Areals erreicht wird. *Myurium* besitzt demnach zwei Areale, die geradezu antipodisch angeordnet sind.

Nach IRMSCHER (1929, p.191) hat die Gattung *Gollania* einen bemerkenswerten gleichen Arealzug mit einer Art auf den Azoren, Madeira und Teneriffa, und die restlichen Arten finden sich vom Himalaya bis Japan und eine Art auf Lombok. Nach CARDOT (in LUISIER 1938, p.81) wurde zunächst die endemische Art *Gollania bertheloniana* von den atlantischen Inseln, auch auf Grund der ähnlichen Verbreitung, als äußerst verwandt mit *Myurium hebridarum* angesehen, ehe später die taxonomischen Verhältnisse geklärt werden konnten.

Myurium ist eine typische disjunkte Gattung, deren Verbreitung nach IRMSCHER (1929) auch als Großdisjunktion bezeichnet werden kann. Die Gattungsdisjunktionen sind bei Moosen besonders häufig, Art-disjunktionen dagegen seltener. Die disjunkte Gattung wird durch verschiedene Arten in verschiedenen Florengebieten repräsentiert, wobei die Gattung nicht kosmopolitisch, sondern nur auf einige engere Gebiete beschränkt sein sollte.

Die Großdisjunktionen treten bei den Moosen nicht willkürlich auf, sondern regelmäßig. Bei der Untersuchung der Arealtypen, es werden nur wenige unterschieden, fand man Disjunktionen, die teilweise mit den Familiendisjunktionen der Blütenpflanzen zu vergleichen sind. Nach VAN STEENIS (1962) zeigen pflanzengeographische Areale von Moosen Verwandtschaften auf, die mit denen der Angiospermen ebenfalls vergleichbar sind, obwohl die Anzahl der Ubiquist-Gattungen verhältnismäßig größer ist. HERZOG (1926, p.215) sieht den hauptsächlichsten Unterschied in der Verbreitung zwischen Moosen und Blütenpflanzen darin, daß Moose wesentlich mehr disjunkte Arten aufzuweisen haben.

BALGOOY (1975) zeigt in einer Arbeit mehrere Verbreitungskarten von Blütenpflanzen. Dabei ist bemerkenswert, daß das Verbreitungsareal von *Myurium* SCHIMP. im ostasiatischen Gebiet mit einigen Gattungen und Arten von Blütenpflanzen übereinstimmt, wie z.B. mit der Gattung *Eyrya* THUNB. (Fam. Theaceae); bei *Myristica* GRON. (Fam. Myristicaceae), bei *Bischofia javanica* BL. (Fam. Euphorbiaceae) und *Curculigo* sect. *Molineria* (COLLA) BENTH. (Fam. Amaryllidaceae) sind ebenfalls starke Übereinstimmungen in der Arealverbreitung mit der Gattung *Myurium*, jedoch mit Ausnahme des japanischen Gebietes (BALGOOY 1975, p.253, 267, 291, 295).

Obwohl Moose wesentlich älter sind als Blütenpflanzen, macht sich der große Altersunterschied in den Disjunktionsformen bei diesen beiden Pflanzenabteilungen erstaunlicherweise nicht bemerkbar. Vielmehr sind die Moose gegenüber den Blütenpflanzen in ihrer Weiterentwicklung stark zurückgeblieben. Als Ursache kann man die wesentlich geringeren Kombinationsmöglichkeiten von Merkmalen bei Moosen anführen.

IWATSUKI (1972) gibt ebenfalls an, daß sich die Bryophyten, verglichen mit den Gefäßpflanzen, nur sehr langsam entwickelt haben.

Ferner ist die Sexualität der Moose bei Verbreitungsfragen von großer Bedeutung. Monözische Laubmoose sind in der Regel stärker verbreitet als diözische Moose, die für eine sexuelle Fortpflanzung stets männliche und weibliche Pflanzen, die in nächster Nähe vorhanden sein müssen, benötigen.

Der sexuelle Vorgang ist bei Moosen ohnehin erschwert, da die Befruchtung an Wasser gebunden ist. Diözische Taxa haben eine geringe Chance zur Befruchtung, wenn sie sehr weit voneinander getrennt sind. Bei einer Population, bei der Sporen zum großen Teil durch Inzucht gebildet werden, können Entstehungen von neuen Gattungen nicht erwartet werden. Bei diözischen Taxa ist die Häufigkeit zur Sporogonbildung gering. Jedoch kann man vermuten, daß erhebliche Chancen für Neukombinationen mit der Produktion von neuen Typen von gametophytischen Pflanzen bestehen. Wenn jedoch eine Population zur Fruchtbildung gelangt, haben diözische Taxa die Entwicklungsmöglichkeit, neue Varietäten zu produzieren. Einige der Bryophyten-Gruppen sind an epiphytische Bedingungen angepaßt, wie die Sematophyllaceen, Orthotrichaceen und Lejeuneaceen. Interessant ist, daß bei den Sematophyllaceen (SEKI 1968) unter 13 Arten nur eine diözisch ist, alle anderen sind autözisch. Die autözischen Taxa der Sematophyllaceen bilden reichlich Sporophyten. Es existieren jedoch viele endemische Taxa von jenen Familien, vorwiegend im malayischen Raum (nach IWATSUKI 1972).

Nach GEMMEL (1950) fruchten in Großbritannien, wo die Verbreitung der Moose gut erforscht ist, monözische

Taxa häufiger als diözische, jedoch haben diözische Moose eine größere Variabilität und besitzen eine größere Arealverbreitung. Die Bildung von Sporen monözischer Taxa sind meist das Ergebnis von Selbstbefruchtung. Wenn Dichogamie auftritt, scheint für diözische Pflanzen die Häufigkeit der Fruchtbildung relativ einfach zu sein.

Für *Myurium* ist bemerkenswert, daß die meisten Arten der Gattung diözisch sind, nur *Myurium pseudo-rufescens* ist phyllodiözisch. Bei Arten, bei denen es noch ungewiß ist, sind meist nur männliche oder weibliche Pflanzen bekannt, sie lassen jedoch ebenfalls auf Diözie schließen.

Bei der Ausbildung eines weiträumigen Areals bei Moosen sind die Möglichkeiten von wirkungsvollen Verbreitungsmechanismen entscheidend. Es bestand lange die Meinung, daß die leichten Moossporen mit Hilfe der Luftströmung relativ einfach in weit entfernte Gebiete verfrachtet werden können, ohne jedoch diese Verbreitungsmöglichkeit kritisch zu betrachten oder experimentell zu belegen. Schon HERZOG (1926) hatte sich gegen eine große Reichweite der Sporen durch Luftverfrachtung ausgesprochen. Die theoretisch möglichen Maximalentfernungen, auf denen Sporen durch Lufttransport verbreitet werden können, sind fast ohne Bedeutung, da die Luftströmungen nicht geradlinig, sondern oft in geschlossenen Kurven verlaufen. Die zu transportierende Spore wird so eher den Ausgangspunkt erreichen als ein weiter gelegenes Gebiet. Mit der Möglichkeit des Ferntransportes von Sporen wurden in jüngster Zeit sogenannte Strahlströme ('jet streams') in Verbindung gebracht. Diese stark gerichteten Windströmungen können sich bis zu einer Höhe von etwa 15 km bewegen und Reichweiten von mehreren tausend Kilometern erreichen. CRUM (1972, p.271) greift diese

Möglichkeit des Sporenttransportes auf, gibt jedoch den Hinweis, daß allein physikalische Gesetzmäßigkeiten dieses nicht ermöglichen. Er stellt die Frage, wie eine Spore in diese Höhen aufsteigen und wieder niedergehen könne. Nach IWATSUKI (1972, p.135) ist Wind ebenfalls kein geeignetes Mittel, um Sporen weit zu verbreiten. Sporen sind nicht imstande, über einen längeren Zeitraum wie beispielsweise Kälte, Trockenheit und ultraviolette Strahlung zu überstehen oder äußeren Bedingungen standzuhalten. Wind ist deshalb als Verbreitungsmittel für weite Entfernungen wenig geeignet.

Für die meisten Disjunktionen ist Arealzerreißung die einfachste Erklärung. Isolierte Wanderung ist dagegen unwahrscheinlich. Nach HERZOG (1926), IRMSCHER (1929), IWATSUKI (1972) und RAVEN (1972) sind disjunkte Moose relikte Taxa. Es handelt sich dabei meist um arktotertiäre Relikte, die als Überbleibsel von Floren vor der diluvialen Vereisung die Eiszeit überstanden. Diese Relikte überdauerten die Eiszeit in Nischen oder kehrten wieder nach Norden zurück, von wo sie zuvor nach Süden unter dem Einfluß des Eises zurückgedrängt worden waren. Dies hatte zur Folge, daß in der gesamten Längszone des südlich verschobenen Klimagürtels sich der Artbestand zerstörend auswirken mußte.

Die Frage nach der Entstehung der Verbreitungsareale selbst läßt sich heutzutage am natürlichsten erklären, indem man Theorien der Landbildung und -Verschiebung heranzieht und berücksichtigt. Bekannt sind die WEGNERSche Verschiebungstheorie und die von VAN STEENIS (1962, 'landbridge theory in botany'). SCHUSTER (1969) gibt in einer interessanten Arbeit den Hinweis, daß schon primitive Lebermoose disjunkte oder auch sehr

begrenzte Areale besitzen. Besonders auf der Südhalbkugel sind etwa die Hälfte an primitiven Lebermoosgattungen endemisch. SCHUSTER gibt für die disjunkten Areale von alten diözischen Taxa die Erklärung von der Kontinentaldrift, wonach sich einzelne Teile von 'Gondwanaland' entfernt haben sollen. Die Möglichkeit des Ferntransportes von Sporen gibt er besonders für monözische Lebermoosarten nur für küstenferne, junge Inseln an.

Ebenfalls beschäftigt sich SMITH (1972) mit der Kontinentaldrift-Theorie. Er stellt dabei die Familie der Polytrichaceae in den Mittelpunkt seiner Betrachtung. Nach seiner Auffassung hat diese Familie ihren Ursprung in Gondwanaland. Seit etwa dem Mesozoikum führten durch ein Auseinanderbrechen der südlichen Landmassen zur Bildung der Kontinente, die noch nicht weiter differenziert waren und drifteten weit weg von ihren ursprünglichen Positionen. Vor über 200 Millionen Jahren, als der Atlantische Ozean noch nicht existierte, begann sich ein gewaltiger Riß zwischen West-Afrika und der östlichen Küste von Nord-Amerika zu bilden und trennte sie voneinander. Außerdem wurde Eurasien von Gondwanaland abgedrängt. Etwa zur gleichen Zeit wurde die zusammenliegende Landmasse von Indien, Australien und der Antarktis von Afrika abgeschnitten. Indien begann etwas später nordwärts zu driften, indem es sich dem Kontinent von Asien immer näher zuwandte. Vor über 40 Millionen Jahren bewegte sich der indische Subkontinent in Richtung auf Asien zu. Etwa zu jener Zeit wurden Australien und die Antarktis voneinander gelöst und Australien begann sich weiter nordwärts in Richtung zum heutigen Malaysia zu orientieren.

Nach der Meinung von SCHOFIELD & CRUM (1972, p.179) kann die Kontinentaldrift-Theorie in Bezug auf die meisten Moos-Disjunktionen nur für die nördliche Hemisphäre eine Erklärung liefern. Auf der südlichen

Hemisphäre dagegen geht man von der Vorstellung aus, daß die Disjunktionen von 'Gondwanaland' ihren Ursprung haben.

Da die Endemitenbildung bei Moosen äußerst langsam verläuft, ist es deshalb bei der Klärung und Deutung der Arealverbreitung unerläßlich, bis zu den Anfängen der Kontinentbildung zurückzugehen.

Bis zum heutigen Zeitpunkt kann keine einzige Hypothese alle Disjunktionen erklären; jede Hypothese, die auf alle Disjunktionen angewendet wird, wirft nach wie vor zahlreiche Fragen auf.

Zusammenfassend läßt sich zur Phytogeographie der Gattung *Myurium* sagen, daß das Entstehungszentrum im malayischen Raum liegt. Die meisten Sippen sind selten und lokal verbreitet.

Auffällig ist die Großdisjunktion von *Myurium*: Die meisten Arten befinden sich im malayischen Verbreitungszentrum; nur eine Art, *Myurium hebridarum*, besitzt ein Verbreitungsareal, das sich von den Britischen Inseln bis nach Makaronesien erstreckt.

Ein Ferntransport der Sporen ist für die disjunkte Verbreitung der Gattung *Myurium* sehr unwahrscheinlich. Offensichtlich handelt es sich bei *Myurium* um eine sehr alte Moosgruppe, deren disjunkte Arten nach den bisherigen Kenntnissen als alt-tertiäre Relikte zu deuten sind.



Karte 22. Parallelismus in der Verbreitung von Disjunktgattungen bei Moosen und Gefäßpflanzen (aus: HERZOG 1926, Fig.86).



Karte 23. Arealausdehnung von *Ulota calvescens* WILS. auf den Britischen Inseln und Makaronesien sowie auf der Iberischen Halbinsel, vgl. die Verbreitung von *Myurium hebricarum* SCHIMP. (aus: ALLERGE 1947, Fig.12).



Äqu.-M. 1:175 Mill.

Karte 2a. Verbreitung der Gattung *Myurion* Schupp.

Zusammenfassung

Diese Revision basiert auf der Untersuchung von ca 1200 Proben aus 28 Herbarien.

Dieses reichhaltige Material ermöglichte es, die einzelnen Arten in ihrer Variationsbreite genau zu untersuchen und zu beschreiben. Ebenfalls konnten wichtige Aussagen über die Verbreitung der Arten gemacht werden. Die Gattung *Myurium* ist durch zwei weit voneinander entfernte Verbreitungsareale charakterisiert, das eine erstreckt sich über die Britischen Inseln und Makaronesien und das andere findet seine Ausdehnung vorwiegend im ostasiatischen Gebiet.

Für die Beschreibung der Arten und Anfertigung der Zeichnungen konnte meist auf Typus-Material zurückgegriffen werden; lediglich bei einer Art, *M. chrysophyllum*, war der Beleg der Typus-Pflanze nicht zu beschaffen.

Nur bei folgenden Arten und Subspezies konnten Sporogone nachgewiesen werden: *M. rufescens* subsp. *rufescens* und subsp. *purpuratum*, *M. foxworthyi*, *M. involutaceum*, *M. pseudo-rufescens* und *M. sinicum*. Der weitaus Überwiegende Teil der Herbarpflanzen besteht jedoch aus sterilen Exemplaren.

Auf Grund der Besonderheiten des Blattzellbaus und speziell der Alarzellen ergaben sich entscheidende Bestimmungsmerkmale, die schließlich zu einer systematischen Klärung führten.

Insgesamt werden in dieser vorliegenden Arbeit 15 Arten und 5 Unterarten beschrieben und abgebildet sowie ein Bestimmungsschlüssel erstellt.

Von der Zugehörigkeit der Gattung *Myurium* innerhalb der Familie der Pterobryaceae ausgehend, werden auch starke Verwandtschaftsverhältnisse einzelner Arten zur Familie der Sematophyllaceae aufgezeigt.

Im Rahmen dieser Revision werden die Gattungen *Myurium*, *Piloecium* und die früher als selbständig betrachtete Gattung *Myuriopsis* zu einer einzigen Gattung *Myurium* zusammengezogen.

Summary

This revision is based on a study of about 1200 specimens from 28 herbaria.

This abundant material made it possible to investigate and to describe exactly the individual species in their variability. It was possible too, to give important informations about the distribution of the genus. *Myurium* is characterized by two distribution areas which are far from each other; one extends to the British Isles and Macaronesia, the other mainly expands in the East-Asiatic territory. It was necessary to get type-specimens for the description of the species and their drawings. The Types were always procured with the exception of one species, *M. chrysophyllum*.

The presence of sporogones was found out by the following species: *M. rufescens* subsp. *rufescens* and subsp. *purpuratum*, *M. foxworthyi*, *M. involutaceum*, *M. pseudo-rufescens* and *M. sinicum*. The majority of herbar-specimens is steril.

The cellstructure of the leaves and especially of the alarcells has been used as main character for a systematic classification.

In this paper 15 species and 5 subspecies are dealt with and a key of species is given. Each species is illustrated and accompanied by a distribution map.

The genus *Myurium* exhibits a close relationship to some species of the family *Sematophyllaceae*.

Within the scope of this revision the genera *Myurium*, *Piloecium* and the genus *Myuriopsis* which was separated in earlier time become concentrated to one genus *Myurium*.

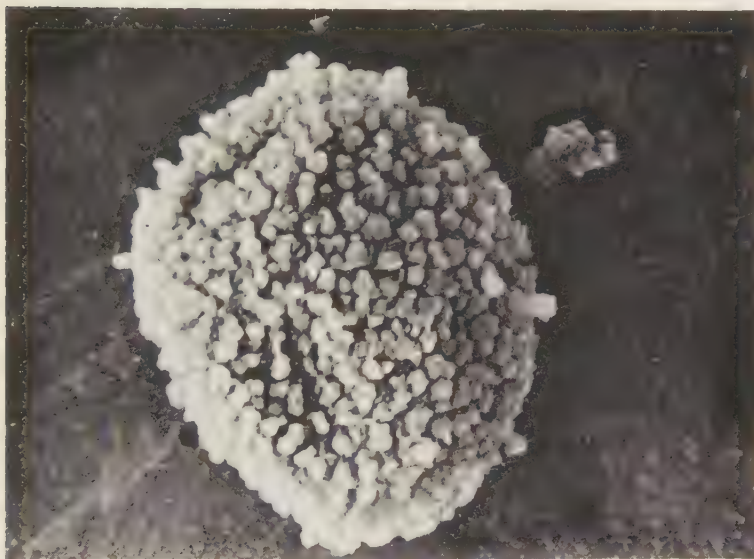
SPOREN (RASTERELEKTRONENMIKROSKOPISCHE AUFNAHMEN)

Abb. 21. *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
subsp. *rufescens* (X 4500).

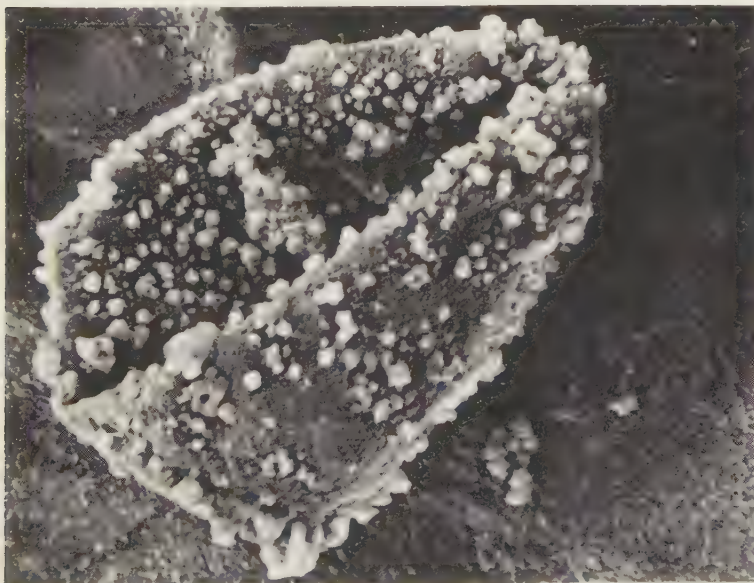


Abb. 22. *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
subsp. *purpuratum* (MITT.) MASCHKE (X 4500).

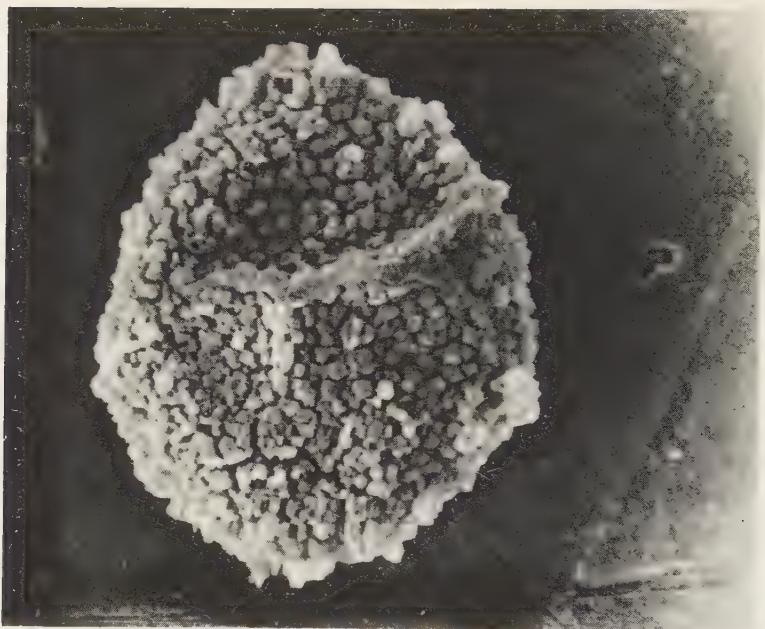


Abb. 23. *Myurium foxworthyi* (BROTH.)BROTH. (X 4500).

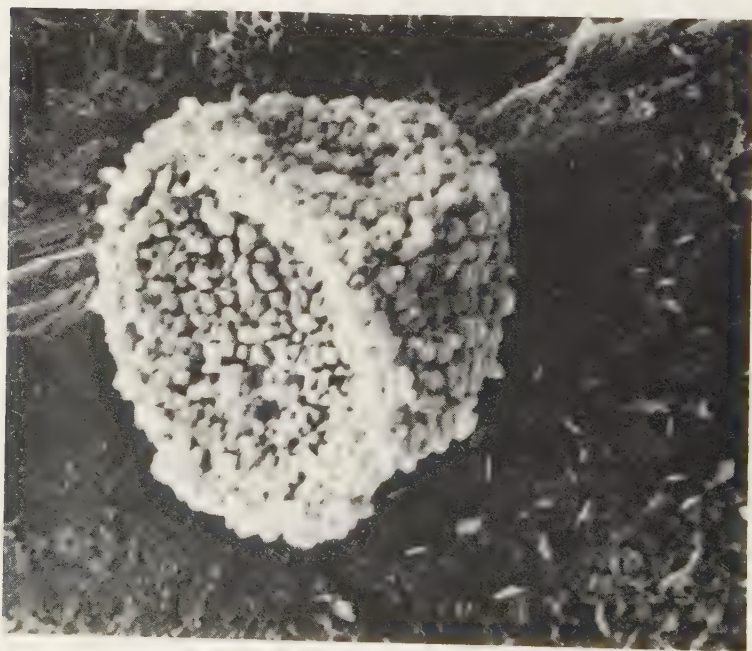


Abb. 24. *Myurium involutaceum* (MITT.)BROTH. (X 4500).

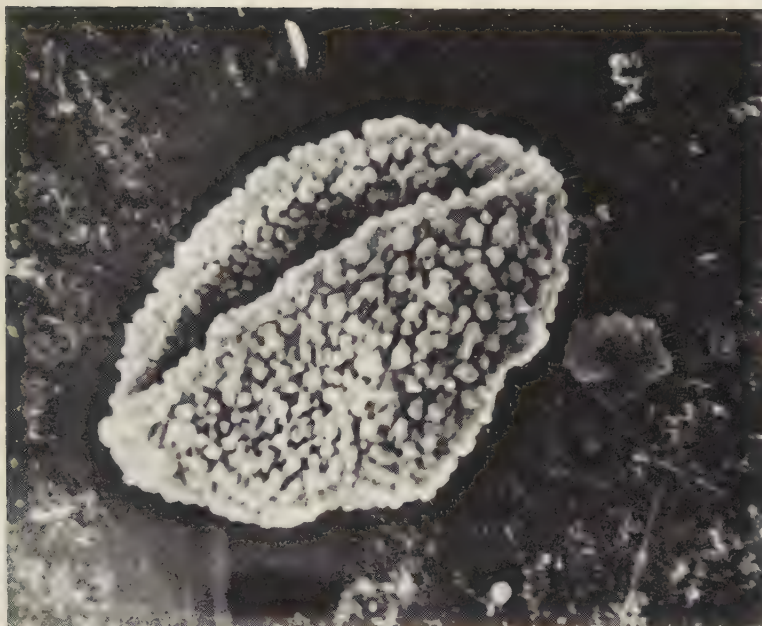


Abb. 25. *Myurium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE
subsp. *pseudo-rufescens* (X 4500).

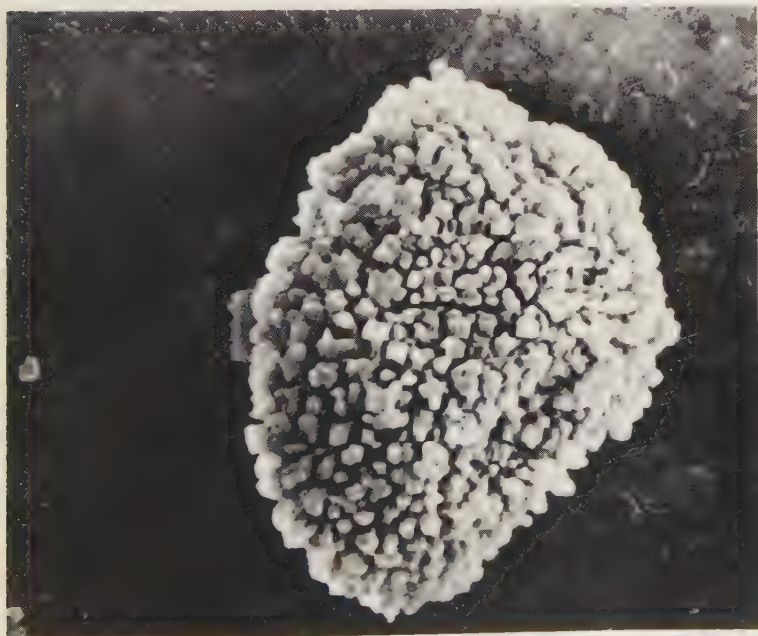


Abb. 26. *Myurium sinicum* (MITT.) BROTH. (X 4500).

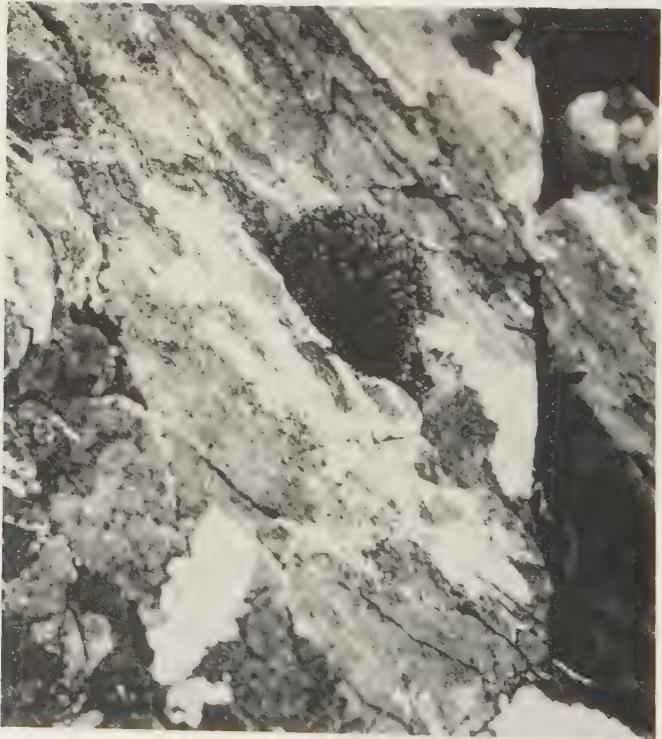


Abb. 27, 28. *Myurium hebridarum* SCHIMP. Typische Standorte an der W.-Küste Schottlands (Westerness, Arisaig).



Abb. 29, 30. *Myurium hebridarum* SCHIMP. Moospolster
auf Felsgestein, daneben *Calluna* in Gesellschaft.



Abb. 31. *Myurium hebridarum* SCHIMP. Alarzellen mit Chloroplasten.

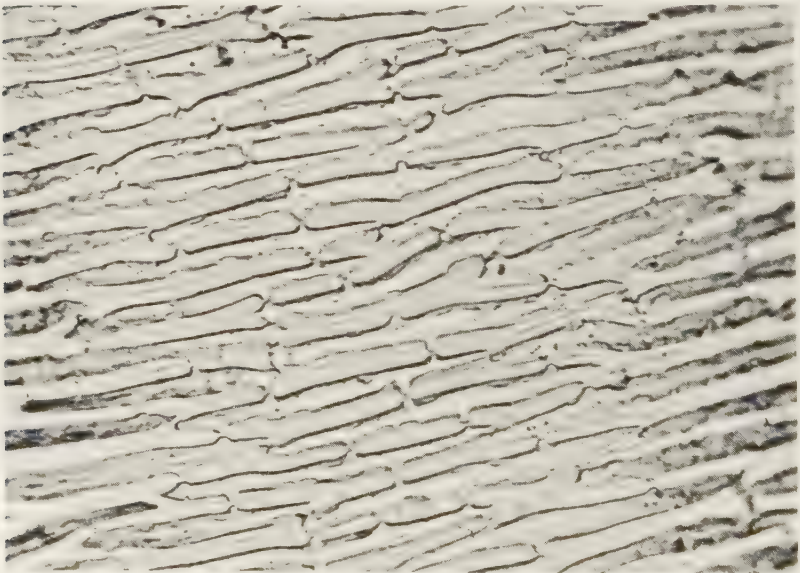
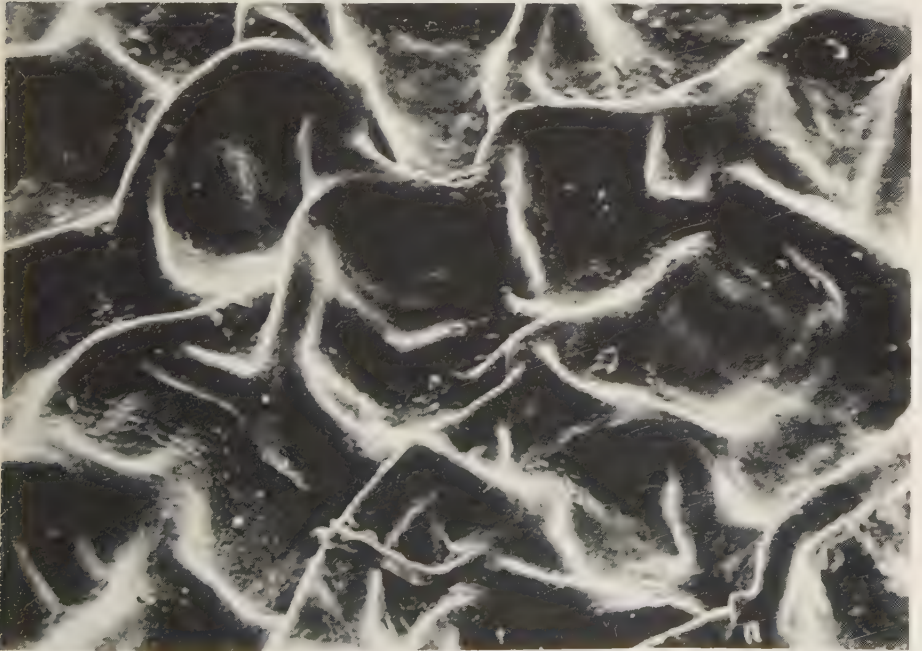
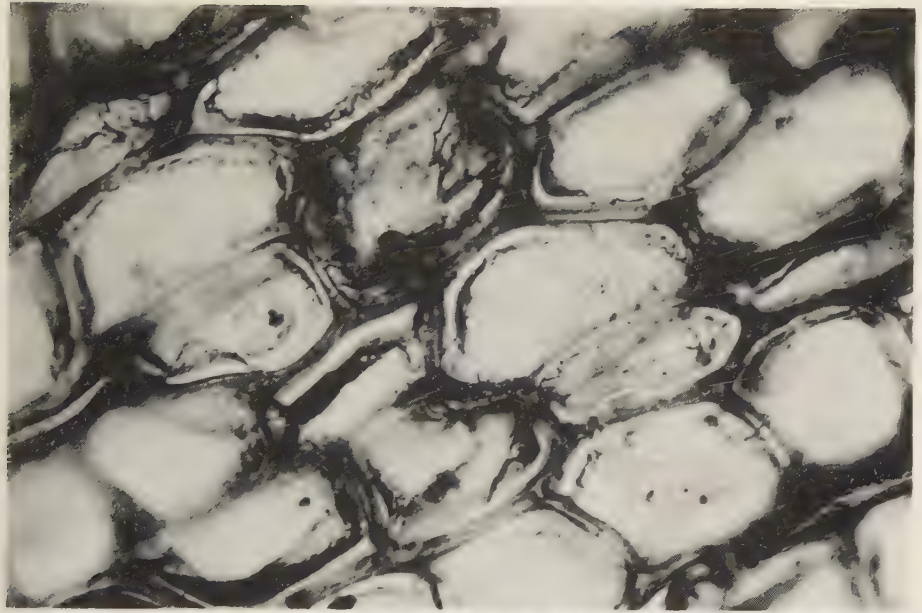
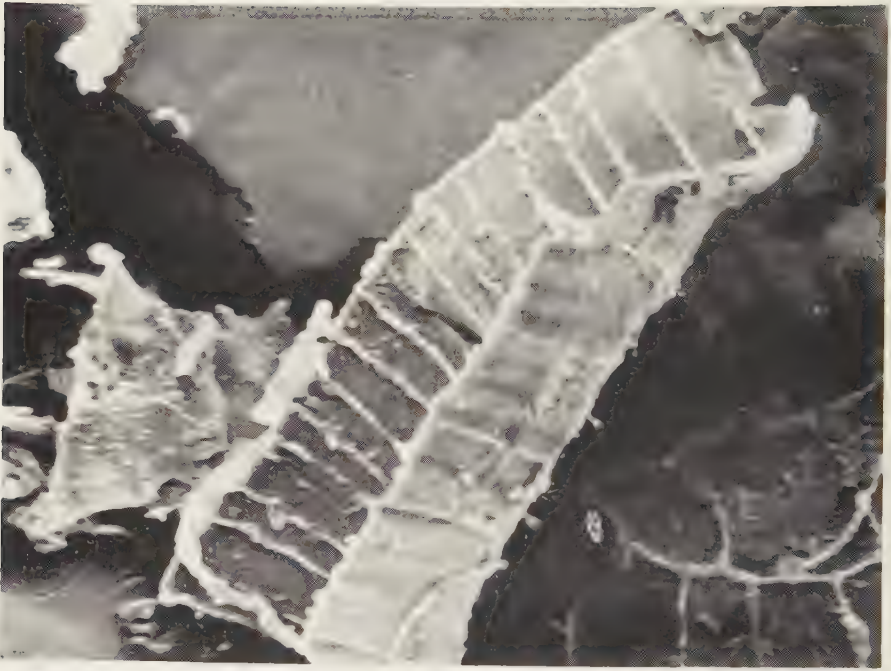


Abb. 32. *Myurium hebridarum* SCHIMP. Blattzellen.

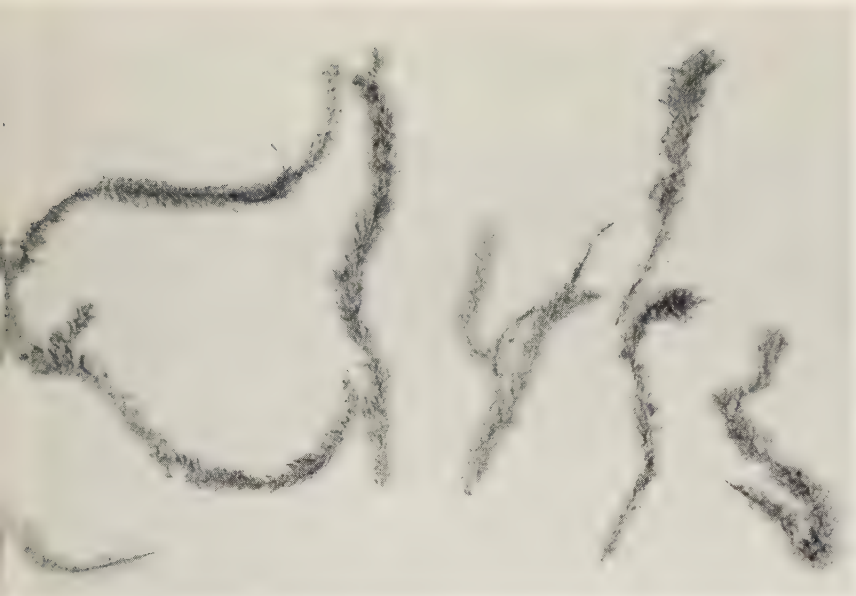


Myurium foxworthyi (BROTH.) BROTH.

Abb. 33. Eiförmige bis sechseckige Zellen des Exotheciums
($\times 270$). - Abb. 34. Elektronenmikroskopische Aufnahme.
Aufsicht auf Exotheciumszelle ($\times 2000$).



Myurium involutaceum (MITT.) BROTH. Raster-Elektronenmikroskopische Aufnahmen: Abb. 35. Teil eines Peristomzahnes des Exostoms (X 850). - Abb. 36. Gekammertes Peristom (X 1750).



Leucodon
rufescens Reinw. et
 Hornsch.

Hedberg 4.

Fava. pro *Blennium*

Abb. 37. *Myrium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
 ssp. *rufescens* (REINW. et HORNSCH.) MASCHKE (Lectotypus
 von *Leucodon rufescens* REINW. et HORNSCH.; G).



Oed. - purpuratum. Mitt. in Scam fl
Viti 393.

Ancitum
Mitt. 393.
H. Hooker

Abb. 38. *Myurium rufescens* (REINW. et HÖRNSCH.) FLEISCH.
 ssp. *purpuratum* (MITT.) MASCHKE (Holotypus von *Oedicladium*
purpuratum MITT.; NY).



Abb. 39. *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
ssp. *yakushimense* (SAKURAI) MASCHKE (Wakayama Pref.,
Odaigahara, Z. IWATSUKI nr. 479; B).

Makino Herbarium

B.M.T. 471342 (1933) に *Acroporium* ...
 ... sakurai ... 記載された種。Holotype specimen
 は no. 2865 である。 *Acroporium cover* は同番号
 は見あらず。 2865 がある。採時・産地は不明である。
 同一年中の一カ所の 2864 は屋久島産である事から推して
 この no. 2865 も屋久島産と思われる。 B.M.T. 471342
 に報告された M. Suzuki は 忘上に no. 2864 6

とされているが、no. 2864 の標本はなく、2864 の標本がある。
 この連の番号の相異は 標本 2864 の他の事例から
 推して恐らく、*Acroporium* ...
 ... 2865 は *Acroporium yakushimense* Sak. の holotype である。

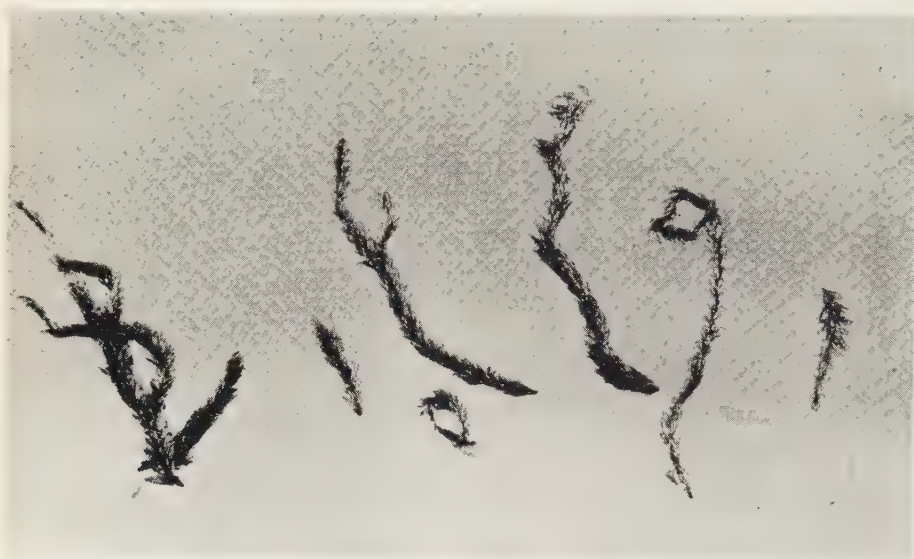
July 8, 1964 U. H. K.

Abb. 40. *Myurium rufescens* (REINW. et HORNSCH.) FLEISCH.
 ssp. *yakushimense* (SAKURAI) MASCHKE (Holotypus (?) von
Acroporium yakushimense SAKURAI, nur aus Blätter be-
 stehend; MAK).



| 1cm

Abb. 41. *Myurium perplexum* (REN. et CARD.) BROTH.
(Isotypus von *Lepyrodon perplexum* RENAULD et CARDOT; H).



HERB. H. N. DIXON.

Ref. No. 4035.

Name *Myurium praenitens* Ste. & N. S.
 {Annal. Bryol. XII, 54 (1939)}

Loc. Gunung Laki, Atjeh, Gayo Liden,
 Sumatra; 3250 - 3500 m.

Coll. van Steenis (1953) Date 4 Feb. 1953.

Comm. Hb. Hort. Bot. Bog. Det. J. pe

Abb. 42. *Myurium praenitens* DIXON (Holotypus; BM).



Abb. 43. *Myurium fragile* (CARD.) BROTH. (Lectotypus von *Dedicladium fragile* CARDOT; H).



MALAY PENINSULA.

STATE OF SELANGOR. 202

Native Name

Botanical

Locality

Sempang

Elevation

Date

Apr

, 1891.

Collector.

Abb. 44. *Myurium subnitens* DIXON (Isotypus; SING).



I. Thériot

MUSCI ET HEP. NOVÆ-CALÉDONIÆ EXSICCATI

97. *Myrium quinquefarium* Thér.

Plateau de Dogny, alt. 900 m.

Leg. I. Franc, janv. 1911

Abb. 45. *Myrium quinquefarium* THERIOT (Isotypus; G).



Leucodon lagurus
var. β . *borealis*.

N. Uist.

Aug 26. 1850.

Rev. C. Smith.

Abb. 46. *Myurium hebridarum* SCHIMPER (Lectotypus von *Leucodon lagurus* var. β . *borealis*; W).



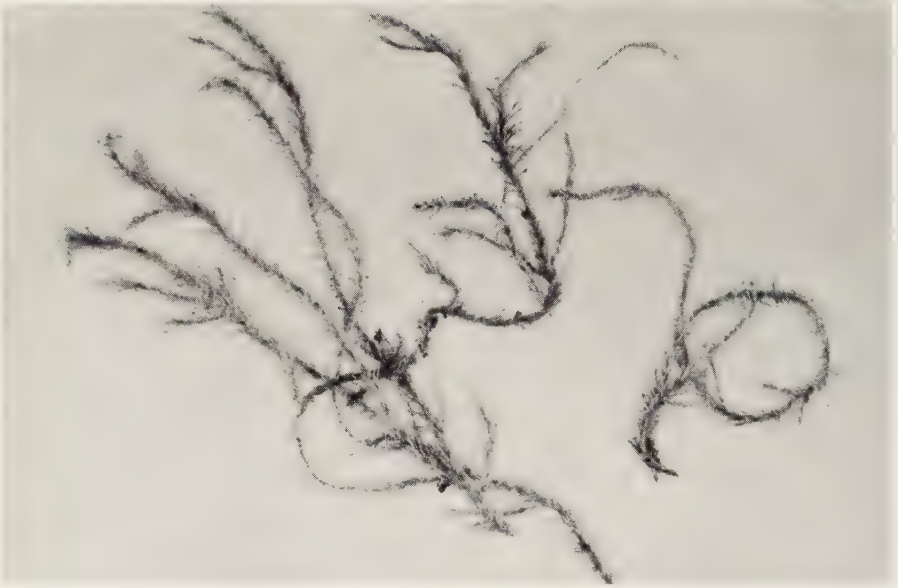
BUREAU OF SCIENCE NO. 2429

FLORA OF THE PHILIPPINES.

HERBARIUM, BUREAU OF SCIENCE.

Oedocladium (Pseudo-Dicranum) Foxworthii
 Mt. Banayao, Antilles 1850 m.
 Tayabas Prov., Luzon.
 Coll. F. W. Foxworthy Mar. 1907
 42885

Abb. 47: *Myurium foxworthyi* (BROTH.) BROTH. (Lectotypus
 von *Oedocladium foxworthyi* BROTH. & H.).



中国苔藓植物

(中国科学院植物研究所)

Type!

学名 Myurium Tortifolium Chen

产地 四川, 峨嵋山, 九老洞, 遇仙寺途中, 约1700米
(Prov. Szechwan, Omei-Schan)

采集人 陈邋杰 采集日期 1942.8.24 采集编号 5663

鉴定人 陈邋杰 (p.c. chen) 鉴定日期 _____ 标本室编号 _____



1cm

Aedicladium involutaceum
 Mitt. Lin. S. Pl. X. 195
 Tabula Samoa
 Powell 146

Abb. 49. *Myrium involutaceum* (MITT.) BROTH. (Holotypus von *Dedicladium involutaceum* MITTEN; NY).



[1c

Abb. 50. *Myürium chrysophyllum* (CARD.)SEKI (Kagoshima Pref., Oosumi, M. MIZUTANI nr.30862; NICH).



2cm

Abb. 51. *Myurium katoi* (BRQTH.)SEKI (Lectotypus
 von *Clastobryum katoi* BROTHERUS; H).

|
2c

Abb. 52. *Myurium assimile* (BROTH.)SEKI (Lectotypus von *Clastobryum assimile* BROTH. & H.).



Myurium pseudo-rufescens
Hyp

Sarawak Borneo

Abb. 53. *Myurium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE
ssp. *pseudo-rufescens* (Lectotypus von *Hypnum*
pseudo-rufescens HAMPE; L).



Abb. 54. *Myurium pseudo-rufescens* (HAMPE) MASCHKE
ssp. *acroporoides* (DIXON) MASCHKE (Lectotypus von
Piloecium acroporoides DIXON; L.).



Abb. 55. *Myurium sinicum* (MITT.) BROTH. (Isotypus von *Oedocladium sinicum* MITTEN; MICH).

LITERATURVERZEICHNIS:

- ALBRECHT, J.H. & A.M. SAUNDERS, 1934: Report of Plants sent in by members. True Mosses. European (British and Continental).- Brit. Bryol. Soc. Report for 1933. 3(2): 107-134.
- ALLORGE, P., 1947: Essai de Bryogéographie de la Péninsule Ibérique.- Encyclopédie Biogéographique et Ecologique. Paris.
- & V. ---, 1946: Les étages de végétation muscinale aux Iles Açores et leur éléments.- Mém. Soc. Biogéogr. 8: 369-386.
- & V. ---, 1948: Végétation bryologique de L'île de Flores (Açores).- Rev. Bryol. 17: 126-164.
- & V. ---, 1952: Mousses récoltées par P. et V. Allorge aux Iles Açores en 1937.- Rev. Bryol. Lich. 21: 50-95.
- ANDERSON, L.E., 1964: Biosystematic evaluations in the Musci.- Phytomorphology 14: 27-51.
- ANDO, H., 1964: A revision of the East-Asian species of Homomallium, a genus of Musci I.- Hikobia 4(1-2): 28-42.
- 1965: A revision of the East-Asian species of Homomallium, a genus of Musci II.- Hikobia 4(3): 161-177.
- BALGOODY, M.M.J. VAN, 1971: Plant-Geography of the Pacific. As based on a census of Phanerogam Genera.- Blumea Suppl. Vol. 6: 1-222.
- 1975: Pacific Plant Areas.- Blumea, Vol. 3: 1-386.
- BARTRAM, E.B., 1936: Contribution to the Mosses of Fiji.- Bernice P. Bishop Mus. Occ. Pap. 11(20):1-30.
- 1939: Mosses of the Philippines.- Philipp. J. Sci. 68: 1-423.

- BARTRAM, E.B., 1943 a: Mosses of Papua, New Guinea.-
Farlowia 1: 41-47.
- 1943 b: Burma Mosses.- Farlowia 1: 171-189.
- 1957: Mosses of Eastern Papua, New Guinea.-
Brittonia 9: 32-56.
- 1960: Mosses of d'Entrecasteaux Group &
Lousiade Archipelago, Papua, New Guinea.-
Blumea 10(1): 142-150.
- 1961: Low Altitude Mosses from Northeastern New
Guinea.- Brittonia 13: 368-380.
- BENNETT, A., 1897: Records of Scottish plants for
1896, additional to Watson's "Topographical Botany",
2 nd. Ed. (1883).- Ann. Scot. Nat. Hist.: 246-260.
- BESCHERELLE, E., 1873: Florule bryologique de la
Nouvelle-Calédonie.- Ann. Sci. Nat. Bot., sér.
5, 18: 184-245.
- 1893: Nouveaux documents pour la flore bryologique
du Japon.- Ann. Sci. Nat. Bot. 17: 327-393.
- BIRKS, H.J.B., 1973: Past and Present Vegetation of
Isle of Skye - A Palaeoecological Study.-
Cambridge University Press. London.
- & H.H. ---, 1974: Studies of the bryophyte flora
and vegetation of the Isle of Skye, I. Flora.-
J. Bryol. 8: 19-64, 197-254.
- BLACKBURN, K.B. & E.M. LOBLEY, 1939: Some bryophytes
of the small Isles Parish of Inverness-shire and
of the island of Soay.- Proc. University Durham
Philosoph. Soc. 5(2): 130-140.
- BRAITHWAITE, R., 1905: British Moss-Flora, ed.3, London.
- BRITTON, E.G., 1902: The genus Sematophyllum.-
Bryologist 5: 64-66.

- BROTHERUS, V.F., 1898: Some new species of Australian mosses.- Öfvers. Förh. Finska Vetensk. Soc. 40: 71-105 (189-193).
- 1900: Nachtrag zu den Musci.- *Monsunia* 1: 175-177.
- 1908: Contributions to the bryological Flora of the Philippines II.- *Philipp. J. Sci. C*(3): 11-30.
- 1909: Musci. In A. ENGLER & E.K. PRANTL: Die Natürlichen Pflanzenfamilien 1(3), 2. Hälfte. Leipzig.
- 1920: Musci novi japonici.- Öfvers. Förh. Finska Vetensk. Soc. 62 A(9): 26.
- 1925: Musci (Laubmoose), 2. Hälfte. In A. ENGLER & K. PRANTL: Die Natürlichen Pflanzenfamilien, ed.2, Vol. 11. Leipzig.
- 1929: Musci novi asiatici.- *Rev. Bryol.*, sér.2, 13: 1-16.
- & W.W. WATTS, 1918: The Mosses of North Queensland.- *Proc. Linn. Soc. New South Wales* 43: 544-567.
- CARDOT, J., 1897: The mosses of the Azores.- *Eight Ann. Rep. Miss. Bot. Gard.*: 51-72.
- 1901: Note sur deux collections de Mousses de L'Archipel Indien.- *Rev. Bryol.* 28: 112-118.
- 1904: Première contribution à la flore bryologique de la Corée.- *Beih. Bot. Centralbl.* 17(1): 1-44.
- 1905 a: Nouvelle contribution à la flore bryologique des Iles Atlantiques. Mousses récoltées aux Açores par M.B. Carreiro.- *Bull. Herb. Boiss.*, 2 sér. 5(3): 201-215.
- 1905 b: Mousses de L'Ile Formose.- *Beih. Bot. Centralbl.* 19(1): 85-148.
- 1911: Mousses nouvelles, du Japon et de Corée.- *Bull. Soc. Botanique de Genève* 2(3): 275-294.

- CARDOT, J., 1912: Des collections faites par l'auteur au cours de son voyage aux Indes Néerlandaises et autour du monde pendant les années 1903 à 1905.- *Plantae Hochreutineranae* 15/16: 157-177.
- CARLQUIST, S., 1965: *Island Life. A Natural History of the Islands of the World.* The Natural History Press/Garden City. New York.
- CASTELL, C.P., 1946: Report of plants sent in by members for distribution. True Mosses.- *Brit. Bryol. Soc. Report for 1944-45, Vol. 4(5):* 252-268.
- CHEN, P.C., 1955: *Bryophyta Nova Sinica.* Feddes Rept. 58 (1-3): 23-52.
- CLARK, W.A. & R.B. COOKE, 1945: The Moss Flora of the Island of Rhum, V.C. 104.- *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 34: 252-269.
- CRUM, H., 1972: The Geographic origins of the Mosses of North America's eastern deciduous forest.- *J. Hattori Bot. Lab.* 35: 269-298.
- DICKSON, J.H., 1973: *Bryophytes of the Pleistocene - the British Record and its chorological and ecological implications.*- Cambridge at the University Press. London.
- DIXON, H.N., 1915: *Ceylonese Mosses.* Collected by the Rev. C.H. Binstead in 1913.- *J. Bot.* 53: 257-297.
- 1916: On a collection of Bornean mosses made by the Rev. C.H. Binstead.- *J. Linn. Soc. Bot.* 43: 291-323.
- 1921: *Miscellanea Bryologica-VII.*- *J. Bot.* 59: 132-139.

- DIXON, H.N., 1924: New Mosses from Malay Peninsula.-
Bull. Torr. Bot. Cl. 51: 225-259.
- 1933: Mosses of Hong Kong with other Chinese
mosses.- The Hong Kong Naturalist, Suppl. 2:1-31.
- 1934 a: Mosses of the Celebès.- Ann. Bryol. 7: 19-36.
- 1934 b: Miscellanea bryologica 12.- J. Bot. Brit.
For. 72: 12-18.
- 1935: A contribution to the moss flora of Borneo.-
J. Linn. Soc. Bot. 50: 57-140.
- 1936: Materia ad Bryophytas Nipponicae I.- Bot.
Mag. Tokyo 50: 147-150.
- 1939: High alpine mosses from Sumatra.- Ann.
Bryol. 12: 48-56.
- 1943: War zone mosses.- Bryologist 46 (1): 14-22.
- 1954: The Student's Handbook of British Mosses,
ed.3. London.
- & W. GREENWOOD, 1930: The Mosses of Fiji.- Proc.
Linn. Soc. New South Wales 55: 261-302.
- DOZY, F. & J.H. MOELKENBOER, 1854: Musci Frondosi
Inediti Archipelagi Indici. Amsterdam.
- & ---, 1870: Bryologia Javanica II. Amsterdam.
- EGGELING, W.J., 1965: Check list of the plants of
Rhum, Inner Hebrides, Part II. Lichens, Liver-
worts and Mosses.- Trans. Bot. Soc. Edin. 40:
60-99.
- FLEISCHER, M., 1906: Neue Familien, Gattungen und
Arten der Laubmoose.- Hedwigia 45: 53-62.
- 1908: Die Musci der Flora von Buitenzorg, Vol.3.
Leiden.

- FLEISCHER, M., 1917: Kritische Revision von Carl Müllerschen Laubmoos-Gattungen.- *Hedwigia* 59: 212-219.
- 1923: Die Musci der Flora von Buitenzorg, Vol.4. Leiden.
- FOREAU, G., 1961: The Moss Flora of the Palni Hills.- *Bombay Nat. Hist. Soc.* 58: 13-47.
- FRITSCH, R., 1972: Chromosomenzahlen der Bryophyten.- Beiträge zur Phytotaxonomie, 3. Wissenschaftl. Zeitschr. der Friedrich-Schiller-Universität. Jena. Mathem.-Naturwiss. Reihe 5/6: 839-944.
- FROELICH, J., 1952/53: Die von Prof. Dr. Viktor Schiffner in den Jahren 1893/94 in Ceylon, Penang, Singapore, Sumatra und Java gesammelten Laub- und Torfmoose.- *Ann. Nat. Mus. Wien* 59: 66-116.
- GANGULEE, H.C., 1969: Mosses of Eastern India and adjacent regions 1. Calcutta.
- GEHEEB, A., 1886: Bryologische Fragmente III.- *Flora* 69: 339-353.
- 1894: Musci frondosi in monte Pangerango insulae Javae a Dr. O. Beccari annis 1872 et 1874 lecti.- *Rev. Bryol.* 21(6): 81-85.
- 1898: Weitere Beiträge zur Moosflora von Neu-Guinea.- *Biblioth. Bot.* 44: 1-24.
- 1910: Bryologia Atlantica - Die Laubmoose der atlantischen Inseln. Ergänzt und Überarbeitet von Theodor Herzog.- *Biblioth. Bot.* 73: 1-71.
- GEMELL, A.R., 1950: Studies in the Bryophyta. I. The influence of sexual mechanism on variètal production and distribution of British Musci.- *New Phytologist* 49: 64-71.

- GIESY, R.M. & P.W. RICHARDS, 1959: A collection of Bryophytes from Thailand (Siam).- Trans. Brit. Bryol. Soc. 3: 575-581.
- HAMPE, E., 1872: Musci Frondosi in Insulis Ceylon et Borneo. A.D.O.D. Beccari lecti.- Nuov. Giorn. Bot. Ital. 4: 273-291.
- HERZOG, TH., 1910: Beiträge zur Laubmoosflora von Ceylon.- Hedwigia 50: 115-145.
- 1925: Theorie und Tatsachen der Moosverbreitung und die Rolle des Peristomapparates.- Flora oder allgemeine botanische Zeitung, Goebel Festschrift 118, 119: 198-226.
- 1926: Geographie der Moose. Jena.
- & A. NOGUCHI, 1955: Beitrag zur Kenntnis der Bryophytenflora von Formosa und den benachbarten Inseln Bonaire Tobago und Kwashyoto.- J. Hattori Bot. Lab. 14: 29-70.
- HORIKAWA, Y., 1951: Hepatics and Mosses of Kinki-district (Shiga, Kyoto, Hyogo, Osaka, Mie, Nara and Wakayama Prefectures).- Hikobia 1(2): 54-77.
- & H. ANDO, 1964: Contributions to the moss flora of Thailand. In KIRA & UMESAO: Nature and Life in Southeast Asia 3: 1-44. Kyoto.
- HÜBSCHMANN, A., VON, 1971: Bryosoziologische Studien auf der Insel Madeira.- Nova Hedwigia 22: 423-467.
- 1973: Bryologische Studien auf der Azoreninsel São Miguel.- Revista Faculdade Ciências Lisboa, 2.a Sér.-C-Vol.XVII-Fasc. 2.0: 627-702.
- INDEX HERBARIORUM, Vgl. unter J. LANJOUW
- INDEX MUSCORUM, Vgl. unter VAN DER WIJK
- INTERNATIONALER CODE DER BOTANISCHEN NOMENKLATUR, 1972. Utrecht.

- IRMSCHER, E., 1929: Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente. II. Teil. Weitere Beiträge zur genetischen Pflanzengeographie unter besonderer Berücksichtigung der Laubmoose. In: Mitteilungen aus dem Institut für allgemeine Botanik in Hamburg, Bd.8. Hamburg.
- ISHIBA, E., 1929 a: Catalogue of the Mosses of Japan: 1-327. Tokyo.
- 1929 b: Nippon-san Senrui Sosetsu: 1-295. Tokyo.
- 1932: Zoku Nippon-san Senrui Sosetsu: 1-176. Tokyo.
- IWATSUKI, Z., 1960: The epiphytic bryophyte communities in Japan.- J. Hattori Bot. Lab. 22: 159-350.
- 1972: Geographical isolation and speciation of Bryophytes in some islands of Eastern Asia.- J. Hattori Bot. Lab. 35: 126-141.
- & S. HATTORI, 1956: Studies on the epiphytic moss flora of Japan 7. The bryophytic community on a large tree of *Cryptomeria japonica*, on west slope of Mt. Ichifusa in Southern Kyûshû.- J. Hattori Bot. Lab. 16: 116-121.
- & M. MIZUTANI, 1972: Coloured illustrations of bryophytes of Japan. Hoikusha Publishing Co. Osaka.
- & A. NOGUCHI, 1973: Index Muscorum Japonicarum.- J. Hattori Bot. Lab. 37: 299-418.
- & A.J. SHARP, 1967: Mosses of Yakushima Island, Southern Japan.- J. Hattori Bot. Lab. 30: 277-314.
- JAEGER, A., 1878: Genera et species muscorum systematiae disposita seu Adumbratio florum muscorum totius orbis terrarum auctore Dr. Augusto Jaeqer.- Ber. S. Gall. Naturwiss. Ges. (1876-77): 211-455.

- LANJOOU, J. & F.A. STAFLEU, 1964: Index Herbariorum, Part 1, ed.5. In: Règn. Veget., Bd. 31.
- LIMPRICHT, K.G., 1895: In L. RABENHORST: Kryptogamenflora. Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, ed.2, Vol. 4(3). Leipzig.
- LOESKE, L., 1907: Dicranum, Sectio Paraleucobryum.- Allgemeine Bot. Zeitschrift 13(10): 161-162.
- LUISIER, A., 1938: Les Mousses de L-Archipel de Madère et en général des îles atlantiques.- Broteria, ser. 3: 78-95.
- 1939: Flora briológica da Madeira.- Bol. Soc. Broteriana 13, ser.2: 69-80.
- MAC ARTHUR, R.H. & E.O. WILSON, 1967: Biogeographie der Inseln. München.
- MASCHKE, J., 1971: Taxonomie und Verbreitung der Laubmoosgattung Myurium (unveröffentlichte Staatsexamensarbeit).
- MITTEN, W., 1859: Musci Indiae Orientalis; an Enumeration of the Mosses of the East Indies.- Proc. Linn. Soc., Suppl. 1: 1-157.
- 1968: A list of the Musci collected by the Rev. Thomas Powell in the Samoa or Navigator's Islands.- J. Linn. Soc. Bot. 10: 166-195.
- 1873: Musci. In B. SEEMANN: Flora Vitiensis: 378-404. London.
- 1882: Record of new localities of Polynesian mosses with descriptions of some hitherto undefined species.- Proc. Linn. Soc. New South Wales 7(1): 98-104.
- 1891: An Enumeration of all the Species of Musci and Hepaticae recorded from Japan. Trans. Linn. Soc. London Bot., ser. 2,3: 153-206.

- MÖNKEMEYER, W., 1927: Die Laubmoose Europas. In
L. RABENHORST: Kryptogamenflora von Deutschland,
Österreich und der Schweiz, Vol 4, Ergänzungsband.
Leipzig.
- MÜLLER, C., 1851: Synops. Musc. Frond. Vol.II.
Berolini.
- 1889: Laubmoose (Musci Frondosi). In: Die For-
schungsreise "Gazelle" in den Jahren 1874 bis
1876. Vol 4, Botanik. Berlin.
- NOGUCHI, A., 1947, 1948, 1950: A review of the Leuco-
dontineae and Neckerineae of Japan, Loo Choo and
of Formosa I, II, III.- J. Hattori Bot. Lab. 2:
27-79, 3: 53-98, 4: 1-48.
- 1971: Some noteworthy Bornean Mosses.- J. Hattori
Bot. Lab. 34: 403-410.
- 1972: Mosses of Thailand.- Lindbergia 1: 169-183.
- 1973: Contributions to the Bryology of Thailand.-
J. Hattori Bot. Lab. 37: 235-250.
- & Z. IWATSUKI, 1972: Mosses of North Borneo I.-
J. Hattori Bot. Lab. 36: 455-486.
- & M. SATO, 1956: Miscellanea bryologica et licheno-
logica 1-8.- J. Hattori Bot. Lab. 4: 1-4.
- PARIS, G., 1897: Index Bryologicus.
- PERSSON, H., 1939: Bryophytes from Madeira.- Bot.
Not. 1939. Lundb: 566-590.
- PILOUS, Z., 1959: Contribution to the mosses of the
Philippines.- Preslia 31 (3): 247-250.
- PÔCS, T., 1965: Prodrome de la bryoflore du Vietnam.-
Acta Acad. Paed. Agriensis Nova Series Tom. III:
453-495.

- PODPERA, J., 1954: *Conspectus muscorum Europaeorum*.
Praha.
- POTIER DE LA VARDE, R., 1923, 1924: *Musci Madurenses*.-
Rev. Bryol. 50(5): 72-79, 51(1): 10-15.
- RAVEN, P.H., 1972: *Plant Species Disjunctions: A
Summary*.- *Ann. Miss. Bot. Gard.* 59: 234-246.
- REED, C.F. & H. ROBINSON, 1967: *Contribution to the
Bryophytes of Thailand II*.- *Phytologia* 15(6):
447-452.
- REIMERS, H., 1931: *Beiträge zur Moosflora Chinas I*.-
Hedwigia 71: 1-77.
- 1954: *Bryophyta*. In A. ENGLER: *Syllabus der
Pflanzenfamilien*, Vol.I. Berlin.
- REINECKE, F., 1896: *Die Flora der Samoa-Inseln*.-
Bot. Jahrb. Syst. 23: 237-368.
- REINWARDT, C.G.C. & C.F. HORNSCHUCH, 1829: *Musci
Fondosi Javanici*.- *Nov. Act. Ac. Car. Leop.*
Caes. 14(2): 711-713.
- RENAULD, F. & J. CARDOT, 1895, 1899, 1902/03: *Musci
exotici novi vel minus cogniti VII, IX, X*.- *Bull.*
Soc. Bot. Belg. 34: 57-78, 38: 7-43, 41: 7-117.
- RICHARDS, P.W., 1937: *A collection of Bryophytes
from the Azores*.- *Ann. Bryol.* 9: 131-138.
- & E.C. WALLACE, 1950: *An annotated list of
British Mosses*.- *Trans. Brit. Bryol. Soc.*
1(4): i-xxi.
- ROBINSON, H., 1971: *Scanning Electron Microscope
Studies on Moss Leaves and Peristomes*.- *Bryo-
logist* 74(4): 473-483.
- ROTHMALER, W., 1950: *Allgemeine Taxonomie und
Chorologie der Pflanzen*. Jena.

- SAKURAI, K., 1932 a: Beobachtungen über japanische Moosflora I.- Bot. Mag. Tokyo 46: 375-384.
- 1932 b: Beobachtungen über japanische Moosflora III.- Bot. Mag. Tokyo 46: 737-750.
- 1933: Beobachtungen über japanische Moosflora IV. Laubmoosflora auf Insel Yakushima.- Bot. Mag. Tokyo 47: 331-346.
- 1939: Beobachtungen über japanische Moosflora XVIII.- Bot. Mag. Tokyo 53: 59-67.
- 1954: Muscologia japonica. Tokyo.
- SCHIMPER, W.P., 1860: Synopsis Muscorum Europaeorum. Stuttgart.
- 1876: Synopsis Muscorum Europaeorum, Vol.II. Stuttgart.
- SCHOFIELD, W.B. & H.A. CRUM, 1972: Disjunctions in Bryophytes.- Ann. Miss. Bot. Gard. 59: 174-202.
- SCHULTZE-MOTEL, W., 1963 a: Beitrag zur Kenntnis der Laubmoose der Hawaii-Inseln.- Willdenowia 3(1): 97-107.
- 1963 b: Vorläufiges Verzeichnis der Laubmoose von Neuguinea.- Willdenowia 3(3): 399-549.
- 1971: Vorläufiges Verzeichnis der Laubmoose von Samoa.- Bryologist 74: 347-358.
- 1973 a: Taxonomische Studien an samoanischen Laubmoosen.- Rev. Bryol. Lich. 39: 245-252.
- 1973 b: Katalog der Laubmoose von Melanesien.- Willdenowia 7(1): 47-81,
- 1974: Die Moose der Samoa-Inseln.- Willdenowia 7(2): 333-408.
- 1974 a: Die bryogeographische Stellung der Samoa-Inseln.- Bull.Soc. Bot. France 121 Mém.: 295-298.

- SCHUSTER, R.M., 1969: Problems of antipodal distribution in lower land plants.- *Taxon* 18: 46-91.
- SCHWIND, M., 1967: Das Japanische Inselreich, Bd.1. Berlin.
- SEKI, T., 1968: A revision of the family Sematophyllaceae of Japan with special reference to a statistical demarcation of the family.- *J. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 2, 12(1): 1-80.
- SMITH, A.J. & M.E. NEWTON, 1968: Chromosomes studies on some British and Irish mosses III.- *Trans. Brit. Bryol. Soc.* 5: 463-522.
- SMITH, G.L., 1972: Continental Drift and the Distribution of Polytrichaceae.- *J. Hattori Bot. Lab.* 35: 41-49.
- STEENIS, C.G.G.J. VAN, 1962: The land-bridge theory in botany.- *Blumea* 11: 235-372.
- 1972: The mountain flora of Java. Leiden.
- & M.M.J. VAN BALGOOY, 1966: Pacific Plant Areas 2.- *Blumea Suppl. Vol.5*: 1-312.
- STEPPUTAT, W. & H. ZIEGENSPECK, 1929: Morphologische Untersuchungen über die Phylogenie der Laubmoose.- *Botan. Archiv.* 24(1/2): 1-127.
- STEERE, W.C., 1972: Chromosome numbers in Bryophytes.- *J. Hattori Bot. Lab.* 35: 99-125.
- STIRLING, A.MCG. & F.G. RODWAY, 1966: Distribution Maps of Bryophytes in Britain.- *Trans. Brit. Bryol. Soc.* 5(1): 149-166.
- STÖRMER, P., 1959: A contribution to the bryology of the Canary Islands. Mosses, chiefly collected by Johannes Lid. *Skr. N. Vid.- Akad. Oslo I. Mat.-Nat.* Kl. Nr.5.

- THÉRIOT, I., 1910: Diagnoses d'espèces et de variétés nouvelles de mousses 8.- Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.: 1-8.
- 1921: Considérations sur la flore bryologique de la Nouvelle-Calédonie et diagnoses d'espèces nouvelles.- Rev. Bryol. 48(2): 11-28.
- 1931: Mousses de l'Annam (4^e contribution).- Rev. Bryol. Lich. 4: 135-137.
- TIXIER, P., 1962: Bryophytes du Vietnam. Premières récoltes dans le massif de Bach-Ma.- Rev. Bryol. Lich. 31: 190-203.
- TOYAMA, R., 1937: Specilegium Muscologiae Asiae Orientalis, IV.- Act. Phytotax. Geobot. 6: 169-178.
- 1938: Specilegium Muscologiae Asiae Orientalis, V.- Act. Phytotax. Geobot. 7: 102-111.
- WANG, C.K., 1970: Phytogeography of the Mosses of Formosa.- Tunghai University Taichung. Taiwan.
- WARBURG, E.F., 1962: Vice-County Records. Musci.- Trans. Brit. Bryol. Soc. 4(2): 364-377.
- 1963: Census catalogue of British Mosses, ed.3. Ipswich.
- WALTER, H., 1973: Allgemeine Geobotanik.- Uni-Taschenbücher 284. Stuttgart.
- WATSON, E.V., 1939: The Mosses of Barra, Outer Hebrides.- Trans. Bot. Soc. Edin. 32: 516-541.
- 1968: British Mosses and Liverworts, ed.2, Cambridge at the University Press. London.
- WATSON, H.C., 1859: Cybele Britannica of British plants and their Geographical Relations, Vol.4.

- WIGGLESWORTH, G., TROTTER, L.C.B. & C.V.B. MARQUAND,
1939: Bryophyta of Harris, Outer Hebrides.-
Brit. Bryol. Soc. Report for 1938, 4(2): 112-116.
- WIJK, R. VAN DER, 1958: Precursory studies on Malaysian
Mosses II. A preliminary key to the moss genera.-
Blumea 9: 143-186.
- & W.D. MARGADANT, 1962: New combinations in mosses
7.- Taxon 11: 221-223.
- , --- & P.A. FLORSCHÜTZ, 1964: Index Muscorum,
Vol.3. Utrecht.
- , --- & ---, 1969: Index Muscorum, Vol.5. Utrecht.
- WILSON, W., 1855: Bryologia Britannica. The mosses of
Great Britain and Ireland, ed.3. London.
- YANO, K., 1962: On chromosomes in some mosses. XIV.
Chromosomes in seven species of Andreaea, Tetra-
plodon, Cyptodontopsis, Pilotrichopsis, Eumium,
Homalia and Distichophyllum.- Japan. J. Genetics 37:
97-101.
- 1967: On the chromosomes in some mosses. XV.
Chromosomes in six species of Acanthocladium,
Acroporium, Ctenidium, Drepanocladus and Bryhnia.-
Japan. J. Genetics 42(2): 83-88.
- ZANTEN, B.O. VAN, 1964: Mosses of the Star Mountains
Expedition. Scientific results of the Netherlands
New Guinea Expedition 1959.- Nova Guinea Bot. 16:
263-368.

INDEX

Acroporium: 56

yakushimense: 56

Clastobryella: 119

shiicola: 119

Clastobryum: 119

assimile: 131

katoi: 126

plicatum: 119

Endotrichum: 153

japonicum: 153

Homomallium: 119

doi: 131

koidei: 119

Hypnum: 136

pseudo-rufescens: 136

Lepyrodon: 62

perplexum: 62

Leucodon: 30

lagurus

var. β . borealis: 84

rufescens: 30

Myuriopsis: 153

sinica: 153

var. flagellifera: 153

Myurium: 17

assimile: 131

chrysophyllum: 119

fauriei: 153

foxworthyi: 105

fragile: 70

hebridarum: 84

involutaceum: 115

katoi: 126

Myurium

perplexum: 62

praenitens: 66

pseudo-rufescens: 136

subsp. acroporoides: 148

subsp. pseudo-rufescens: 136

purpuratum: 48

quinquefarium: 80

rufescens: 30

subsp. purpuratum: 48

subsp. rufescens: 30

var. neo-caledonicum: 48

var. pallidum: 31

var. prolongatum: 30

var. yakushimense: 56

f. depauperatum: 31

f. typicum: 31

subsp. yakushimense: 56

sinicum: 153

var. flagelliferum: 153

var. pilotrichelloides: 153

subnitens: 76

tortifolium: 111

warburgii: 30

Neckera: 30

praemollis: 30

Oedicladium: 30

fauriei: 153

foxworthyi: 105

fragile: 70

hebridarum: 84

involutaceum: 115

japonicum: 153

perplexum: 62

prolongatum: 30

purpuratum: 48

Oedicladium:

- rufescens: 30
 - var. pallidum: 30
 - f. brunneolum: 30
 - f. pendulum: 30
 - f. ramosum: 30
- sinicum: 153
 - var. pilotrichelloides: 153
- warburgii: 48
 - var. stenophyllum: 31

Palisadula: 119

- chrysophylla: 119
 - f. brevifolia: 119
 - f. shiicola: 119
- japonica: 119
 - f. elongata: 119

Piloecium: 136

- acroporoides: 148
- pseudo-rufescens: 136

Pylaisia: 119

- chrysophylla: 119
 - var. brevifolia: 119

Sematophyllum: 136

- pseudo-rufescens: 136

Stereodon: 30

- praemollis

LEBENS LAUF:

- Geboren:** Am 13.10.1943 als erster von zwei Söhnen des Studienassessors Wilhelm Maschke und seiner Ehefrau Irmgard, geb. Storm, in Kolberg/Pommern.
- Schulbesuch:** Nach Besuch der Grundschule Absolvierung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweiges eines Gymnasiums in Berlin und Ablegung der Reifeprüfung.
- Studium:** Von 1966-1971 Studium der Naturwissenschaften an den Universitäten in Göttingen und Berlin mit den Fächern Biologie, Chemie und Geographie.
1968 und 1969 Durchführung von Schulpraktika in einer Grundschule und eines Gymnasiums.
Im Oktober 1970 Allgemeine Prüfung für das Amt des Studienrats und im Oktober 1971 Ablegung des Staatsexamens für das Höhere Lehramt mit zwei Wahlfächern (Biologie und Chemie) in Berlin.
- Beginn der Dissertation:** Seit November 1971 unter Anleitung von Herrn Prof. Dr. W. Schultze-Motel (Botanisches Museum Berlin-Dahlem).
- Beruflicher Werdegang:** Von April 1970 bis Oktober 1971 als studentische Hilfskraft an der Pädagogischen Hochschule Berlin im Wahlfach Biologie angestellt. Vom 1.11.1971 bis 30.9.1972 als Wissenschaftlicher Assistent (AH1) bei Herrn Prof. V. Denckmann (Lehrstuhl der Botanik) tätig. Seit 1.10.1972 dem neu besetzten Lehrstuhl in der Botanik Herrn Prof. Dr. D. Böhlmann zugeordnet. Ab 1.10.1972 bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt Assistententätigkeit (AH1) bei Herrn Prof. Dr. Böhlmann.

